

ETSI, LÖYDÄ JA TOIMI

Havaintomotoriikka ja päätöksenteko osana lasten
jalkapalloharjoittelua

Tiivistelmä

Tekijä(t) Lahtinen, Miro Sahlman, Simo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 38	Valmistumisaika Kevät 2019
Työn nimi Etsi, löydä ja toimi Havaintomotoriikka ja päätöksenteko osana lasten jalkapalloharjoittelua		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä <p>Jalkapallo on peli, jossa pelaajien on reagoitava ja tehtävä nopeita ratkaisuja kanssapelaajat huomioiden. Taitavien yksilöiden pelinlukutaito perustuu kykyyn havainnoida ympäristöään muita pelaajia tehokkaammin ja tehdä peliä edistäviä ratkaisuja kerätyn tiedon pohjalta. Ihanteellisessa suorituksessa pelaaja on päättänyt tulevan toimintansa jo ennen pallon vastaanottamista vastustajien, joukkueovereiden ja oman sijaintinsa perusteella.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli kehittää havaintomotorista ja päätöksenteko harjoittelua osana lasten jalkapalloharjoittelua. Tavoitteena oli laatia video-ohjeistus ryhmämuotoisista havaintomotorisista harjoitteista juniorivalmentajille. Opinnäytetyön tilaajana toimi lahtelainen jalkapalloseura FC Kuusysi.</p> <p>Työn kirjallisessa osiossa käsiteltiin havaintomotoriikkaa ja päätöksentekoon liittyviä kognitiivisia tekijöitä osana lasten motorista ja sensomotorista kehitystä. Työssä tarkasteltiin myös jalkapallossa tarvittavia visuaalisia taitoja ja visuaalisen aistijärjestelmän merkitystä aistitiedon lähteenä. Teoriatiedon pohjalta laadittiin pelaajien ääreisnäköä ja päätöksentekoa kehittäviä harjoitteita. Harjoitteiden ohjeistus toteutettiin videomuotoisena opinnäytetyön tilaajan toiveiden mukaisesti.</p> <p>Havaintomotorinen harjoittelu ei koske pelkästään urheilevia lapsia, vaan harjoittelusta voivat hyötyvät myös lapset, joilla on todettu keskittymisen ja toiminnanohjauksen vaikeuksia sekä haasteita havainnoida ympäristöään näköaistin avulla. Havaintomotoriset harjoitteet toimivat hyvin ryhmämuotoisena harjoitteluna, ja ne tarjoavat pelien ja leikkien muodossa mahdollisuuden myös lasten päätöksenteon kehittymiselle. Opinnäytetyön tuloksena syntyneitä harjoitteita voidaan soveltaen käyttää osana ryhmämuotoista fysioterapiaa tai koulujen liikunnanopetuksessa.</p>		
Asiasanat havaintomotoriikka, visuaalinen aistitieto, päätöksenteko, kognitio, ääreisnäkö, lapset		

Abstract

Author(s) Lahtinen, Miro Sahlman, Simo	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2019
	Number of pages 38	
Title of publication Seek, find and take action Perceptual-motor and decision making skills as part of children's football training		
Name of Degree Bachelor of Physiotherapy		
Abstract <p>Football is categorized as an open skill sport demanding fast reactions in regard to opponents and teammates. Skilled players excel at extracting visual information from their surroundings and at making fast appropriate decisions based on their perceptions. In an ideal situation the player has already made his mind about the forthcoming action even before receiving the ball.</p> <p>The objective of the thesis was to advance perceptual-motor and decision making training as part of children's football training by making video instructions of selected perceptual-motor exercises. The videos were created for the use of children's football coaches. The client of the thesis was Football club Kuusysi Lahti.</p> <p>The thesis consisted of a theoretic report and the video exercises. The theoretic report addressed the effects of perceptual-motor and decision making skills on children's motor and sensory motor development and the importance of the visual system regarding perception based sensory information. Especially the importance of peripheral vision was well addressed. The video instructions were created on the grounds of the theoretic basis. The instructions were created in video format at the client's request.</p> <p>Perceptual-motor training doesn't only concern the athletic children. Children with executive function disorders and attention deficits, or children who have trouble using visual sensory system for observing their environment, can also benefit from the exercises. Perceptual-motor games and drills are well suited for group training and the exercises also improve decision making skills. The exercises are also suitable for group-based physiotherapy or comprehensive school physical education class when slightly altered.</p>		
Keywords perceptual-motor skills, visual sensory information, decision making, cognition, peripheral vision, children		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	3
2.1	Toimeksiantaja	3
2.2	Tavoite ja tarkoitus.....	3
2.3	Aiheen rajaus.....	3
3	HAVAITOMOTORIIKKA	5
3.1	Havaintomotorinen prosessi	5
3.2	Päätöksentekoon vaikuttavia kognitiivisia tekijöitä	7
3.3	Visuaalinen aistitieto ja liikkeen säätely	11
3.4	Sensomotoriikka ja lapsen motorinen kehitys	13
4	JALKAPALLOSSA TÄRKEITÄ VISUAALISIA TAITOJA.....	18
4.1	Näköaistin rooli urheilussa	18
4.2	Ääreisnäkö ja tarkkanäkö.....	19
4.3	Katseen hallitseminen.....	20
4.4	Ympäristön havainnointi ja visuaalinen tarkkaavaisuus.....	22
5	HAVAITOMOTORINEN JA PÄÄTÖKSENTEKO HARJOITTELU	24
5.1	Liikuntataitojen oppiminen	24
5.2	Havaitsemisen merkitys taitojen oppimisessa	26
6	TUOTTEISTAMISPROSESSI	28
6.1	Kehittämistarpeen tunnistaminen.....	28
6.2	Prosessin kulku	28
6.3	Harjoitteiden valinta	30
7	YHTEENVETO	33
7.1	Tuotteen arviointi ja kehittämismahdollisuudet.....	33
7.2	Eettisyys ja luotettavuus	34
	LÄHTEET	35

1 JOHDANTO

Jalkapallo vaatii pelaajalta kykyä reagoida nopeasti ja tarkasti joukkueovereiden ja vastustajien tekoihin pelin aikana. Ennakoidakseen pelitapahtumia pelaajan tulee havainnoida ja tunnistaa erilaisia peliin liittyviä tapahtumaketjuja. Tapahtumaketjun aikana pelaaja havainnoi ensin pelissä tapahtuvan muutoksen, käsittelee havainnoidun aistitiedon ja lopuksi tekee havaintonsa pohjalta liikesuorituksen teknisten ja liikunnallisten kykyjensä mukaisesti. Tapahtumaketjun lopputulokseen vaikuttavat lapsen kyky ennakoida liikkeen lopputulosta ja kyky luovaan ajatteluun. Jalkapallon lajitekniset suoritukset kehittävät pelaajien havainnollisia taitoja, avaruudellista hahmottamiskykyä ja suunnitelmallisuutta. Esimerkiksi jalkapallon potkaisemisessa tarvitaan ennakoitua, havaintotaitoja ja liikehallintakykyä. (Alesi, Bianco, Luppina, Palma & Pepi 2016, 31–32.)

Pelaajien kyky ennakoida muiden liikettä ja ratkaisuja ja valita oikeita ratkaisuja kentällä nopeasti on välttämätöntä, mikäli pelaaja haluaa suoriutua korkealla tasolla jalkapallossa. Pelaajan niin sanottuun peliälyyn vaikuttavat yksilön havaitsemis- ja päätöksentekotaidot. (Roca, Ford & Williams 2013a.) Havaintotaitoihin jalkapallossa kuuluvat pelitilanteen tunnistaminen, tilanteen ennakoiminen informaation tai vihjeiden pohjalta (anticipatory cue extraction), katseella informaation hakeminen ympäristöstä (visual search behaviour) ja akustinen havainnointi. (De Giorgio, Sellami, Kuvacic, Lawrence, Padulo, Mingardi & Mainolfi 2018.) Havaintokognitiiviset taidot tukevat jalkapallossa tehtävää päätöksentekoa. Taitavia pelaajia yhdistää kyky ennakoida kanssapelaajien suorituksia muita aiemmin ja taito tunnistaa pelissä usein toistuvia tilanteita tai kuvioita. (Donghun, Mann, Abernathy, & Poolton 2016.)

Hyvä ääreisnäkö on jalkapallossa oleellista kentän ja muun ympäristön havaitsemiseksi. Ääreisnäkö on hyödyllinen pelaajalle etenkin tilanteissa, joissa vastustaja pyrkii riistämään pallon ennakoimalla tulevaa suoritusta. Syöttötilanteessa pelaaja voi suorittaa syötön ääreisnäön avulla katsomatta suoraan kohdetta, jolloin syöttösuunta ei paljastu vastustajalle. Pelaajat, joilla on hyvä ääreisnäkö havaitsevat joukkueoverinsa aiemmin ja onnistuvat syötössä useammin. (Wenya, Migotina, Feng, Chin, Rodrigues, Semedo, Mang, Pereira, Melicio & Da Rosa 2014, 1.) Ääreisnäöllä on tärkeä rooli liikkeen havaitsemisessa näkökentän reunalla, sillä se ohjaa katsetta kohti suorituksen kannalta olennaisia tekijöitä. Dynaamisessa ympäristössä, kuten jalkapallokentällä, nopeasti muuttuvat pelitilanteet edellyttävät pelaajalta reagoitua nopeasti vaihtuvaan visuaaliseen informaatioon koko näkökentän alueelta. (Donghun ym. 2016.)

Havaintomotoristen taitojen kehittämistä suositellaan etenkin 6–10-vuotiaille lapsille eri pelien ja leikkien muodossa. Motoristen taitojen ja havaintoprosessien kehittyminen on

tässä iässä herkimmillään aivokuoressa tapahtuvien muutosten myötä. Havaintomotorinen harjoittelu yhdessä ikään liittyvien herkkyystekijöiden kanssa edistää lapsen havaintomotorisia taitoja ja tehokasta tilan ja ajan hahmottamista. Kehittyneet havaintomotoriset taidot tukevat myös jalkapallossa tarvittavia lajispesifejä taitoja myöhemmällä iällä. (Sabau, Niculescu, Gevat & Lupu 2013, 633.) Aistitoimintojen herkistäminen varmistetaan tarjoamalla lapselle liikunnallisesti vaihteleva ympäristö, jossa monipuolisten sisältöjen ja välineiden avulla tarjotaan lapselle riittävästi erilaisia näkö-, kuulo-, liike-, tasapaino- ja tuntoaistimuksia. Samalla tuetaan myös erilaisiin liikuntatilanteisiin liittyvien ratkaisujen tekemisen oppimista. Havaintomotorisia taitoja voi harjaannuttaa esimerkiksi käsittelemällä monipuolisesti erilaisia ja erikokoisia välineitä sekä ohjaamalla lasta suuntaamaan huomioon tehtävän onnistumisen kannalta oleellisiin asioihin. (Opetushallitus 2017.)

2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Toimeksiantaja

Työn toimeksiantajana toimi lahtelainen jalkapalloseura FC Kuusysi. Seura on perustettu vuonna 1934, ja se on voittanut viisi Suomen mestaruutta ja kaksi Suomen Cup mestaruutta sekä edustanut useasti suomalaista jalkapalloa Euroopan kentillä. Nykyisin FC Kuusysi toimii kasvattajaseurana, ja seuran pääpaino on junioritoiminnassa. Seuran tehtävänä on vastata tyttöjen ja poikien junioritoiminnasta kaikilla kehitystasoilla. FC Kuusysi on läpi vuosien kasvattanut pelaajia aina Suomen juniorimaajoukkueista A-maajoukkueeseen asti. Kokonaisuudessaan seurassa on tällä hetkellä yli 1800 pelaajaa ja yli 200 ohjaajaa ja valmentajaa. FC Kuusysi on yksi Päijät-Hämeen suurimmista urheiluseuroista. (FC Kuusysi ry. 2018.)

2.2 Tavoite ja tarkoitus

Ajatus opinnäytetyöstä ja havaintomotoristen harjoitteiden suunnittelusta heräsi seuran nuorempien ikäluokkien E- ja F- junioreiden harjoittelusta. Ohjattu fyysinen valmennus alkaa seurassa D- junioreista alkaen (12 v), jolloin opittujen motoristen perustaitojen päälle voidaan kehittää haluttuja ominaisuuksia siihen suunnatulla harjoittelulla. Työn tarkoituksena oli kehittää lasten ja nuorten fyysistä harjoittelua seurassa ja luoda nuorempien ikäluokkien valmentajille harjoitusohjeita havaintomotorisista harjoitteista käytettäväksi erillisinä harjoituskokonaisuuksina tai esimerkiksi alkuaktivaationa ennen varsinaista lajiharjoittelua. Työn tavoitteena oli laatia video-ohjeistus havaintomotorisista harjoitteista seuran valmentajien käyttöön. Etenkin nuoremmissa ikäluokissa valmentajina toimii usein pelaajien vanhempia, joilla ei välttämättä ole koulutusta tai aiempaa kokemusta valmentamisesta. Video-ohjeet pyrittiin suunnittelemaan tämä huomioon ottaen.

2.3 Aiheen rajaus

Keskitymme työssä tarkastelemaan 8–9-vuotiaiden jalkapallojunioreiden harjoittelua, sillä E- ja F- juniorit kattavat ikäluokat 6–11, jolloin vaihtelu ikäluokkien välillä fyysisissä teki-
jöissä ja harjoitteluun liittyvissä asioissa on melko suuri. Työhön päätyneet harjoitteet on myös testattu käytännössä kyseisellä 2010 syntyneellä ikäluokalla ja todettu harjoituksissa toimivaksi. Esitämme harjoitteista toisaalta haastavuudeltaan eri versioita, joista ainakin helpoimmat sopivat myös kohderyhmää nuoremmille pelaajille ja haastavammat harjoitteet myös vanhemmille ikäluokille.

Valitsimme aistinjärjestelmien osalta tarkasteluun näköaistin. Ihminen kerää tietoa myös muilla aistinjärjestelmillä, kuten kuulo- ja tuntoaisteilla, mutta näköaistilla on aistikanavista suurin rooli liikkeen suunnittelussa, säätelyssä ja toteutuksessa. Jalkapallossa kentän havaitseminen ja olennaisen tiedon poimiminen "informaatiotulvan" keskeltä on keskeistä oikeiden pelillisten päätösten ja suoritusten toteuttamiseksi. Havaitseminen ja tiedon löytäminen on siis vain osa havaintomotorista prosessia, ja siksi päätimme sisällyttää myös päätöksenteon työn nimeen.

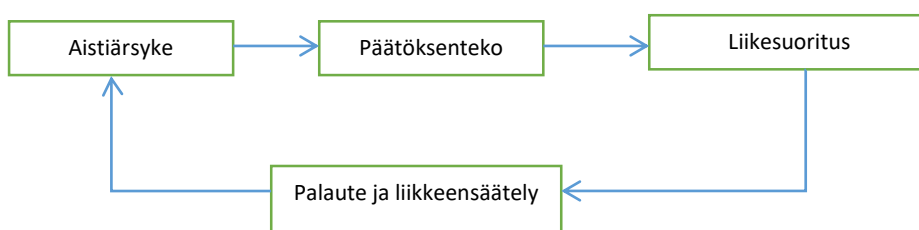
3 HAVAIMOTORIIKKA

3.1 Havaintomotorinen prosessi

Kaikki motoriset suoritukset perustuvat havainnointiin. Tietoisen liikkeen tuottamiseksi liikujan on kerättävä tietoa ympäristöstä ja omasta sijainnistaan suhteessa ympäristöön. Liikesuoritus käynnistyy aivojen käsiteltäessä kerätyn informaation. Aistintiedon ja motoristen suoritusten välillä on vastavuoroinen suhde, jonka seurauksena havainto- ja liiketaidot kehittyvät ja toimivat yhteistyössä jatkuvasti. (Donnelly, Mueller & Gallahue 2017, 35.)

Vickersin (2007, 10) mukaan havaintomotorisessa suorituksessa voidaan tavallisesti erottaa kolme päävaihetta: havaitseminen, päätöksenteko ja liikesuorituksen valitseminen.

Jalkapallossa on suorituksen kannalta erittäin tärkeää tietää, milloin ja minne katse suunnataan suorituksen aikana. Näin pelaaja saa ympärillä olevasta tilanteesta mahdollisimman hyvän kuvan. Havaintojen perusteella pelaaja tekee päätöksen siitä, mihin kentällä tulee liikkua tai mitä pallon kanssa tehdä. Ratkaisu vaikuttaa samalla tuleviin havaintoihin, ja päätökseen siitä mihin liikkua seuraavaksi. Näin havaintomotorinen suoritus jatkuu koko pelin ajan erilaisten peräkkäisten tapahtumien muodossa. Kuviossa 1 on esitetty yksinkertaistettuna havaintomotorinen prosessi.



Kuvio 1. Havaintomotorinen prosessi (mukailtu Jaakkola 2010)

Pelin aikana pelaaja aistii ja käsittelee tietoja laajalti ympäristöstään ja itsestään. Aistitiedon pohjalta pelaaja tuottaa tilanteeseen sopivan motorisen toiminnan. Tuntoaistin avulla jalkapallossa säädellään liikkumista. Tuntoreseptorit vievät keskushermostoon tietoa kivusta, lämpötilasta ja liikkeestä. Myös lihas- ja jänneaisti (kinesteettinen aisti) on tärkeä liikkeen säätelyssä, sillä proprioceptorit antavat tietoa lihasten ja jänteiden venytyksistä, voimasta ja paineesta. (Jaakkola 2010, 71.)

Liikkeensäätelyssä myös ylimääräisen ärsykkeen poissulkemisella on tärkeä rooli. Jotkin aistiviestit voivat aluksi viedä huomion, mutta ajan myötä totumme niihin ja ne menettävät merkityksensä. Esimerkiksi autoon mennessä tunnemme aluksi, kuinka kireällä turvavyö on. Myöhemmin menetämme turvavyön tunteen, koska aivomme poissulkevat ne

tietoisuudestamme. Tämä prosessi on mukautumista eli habituaatiota. Fasilitoivia aistiviestejä taas ovat sellaiset aistiviestit, jotka vahvistavat toisten aistiviestien toimintaa. Tällaisia aistimuksia voivat olla vaikka miellyttävä keinumisen tunne keinutuolissa tai epämiellyttävä pyörimisen tunne niin pitkään, että voimme pahoin. (Kranowitz 2003, 67.)

Visuomotorinen kontrolli

Vickersin (2007, 26) mukaan visuomotorisessa kontrollissa näköaistilla havaittua visuaalista informaatiota käytetään liikkeen ohjauksessa ja hallitsemisessa. Visuomotoriselle kontrollille tyypillistä on liikkeen arviointi ja säätely myös muiden aistien avulla. Esimerkkinä voidaan käyttää kahvikupin poimimista pöydältä (kuvat 1–6.). Visuomotorisen kontrollin tehtävästä voidaan tunnistaa kaikki havaintomotorisen prosessin vaiheet (Jaakkola 2010, 62).

Prosessi voidaan jakaa tarkemmin kahdeksaan eri vaiheeseen:

- 1) Kupin näönvarainen arviointi, jolloin saadaan tietoa kupin muodosta, koosta, etäisyydestä ja sisällöstä. Kuppia tarkastellessa nähdään, kuinka täynnä kuppi on, tai onko kuppi mahdollisesti kuuma koskea (kuva 1).
- 2) Visuaalinen informaatio kulkeutuu näköhermoa pitkin aivoihin ja otsalohkoon, jossa käskyt tarttua kuppiin muodostuvat.
- 3) Komennot kulkeutuvat liikkeiden säätelystä vastaaville aivoalueille, primääriselle motoriselle aivokuorelle, SMA –alueelle (supplementary motor area) ja PMA –alueelle (premotor area).
- 4) Motoristen alueiden käskyt siirtyvät selkäydintä ja motorisia hermoja pitkin liikkeestä vastaaville käsivarren ja käden lihaksille (kuva 2).
- 5) Käden ja sormien vapaat hermopäätteet aistivat kupin ominaisuuksia, kuten lämpöä, painoa, ja pinnan materiaalia, jotka toimivat palautteena ja lisäinformaationa liikesuorituksen säätelyssä (kuva 3).
- 6) Aistinreseptorien informaatio siirtyy takaisin motoriselle aivokuorelle, jossa informaatio tunnistetaan ja tieto kupin poimisesta varmistetaan (kuva 4).
- 7) Muut aivoalueet, kuten tyvitumakkeet ja pikkuaivot säätelivät liikettä ja tekevät tarvittavia hienosäätöjä, kun kuppi kohotetaan huulille, tai lasketaan takaisin pöydälle eri kohtaan kuin nostettaessa (kuva 5). Tyvitumakkeet ovat etuaivojen rakenteita, jotka säätelivät tahdonalaisia raajojen ja kehon liikkeitä. Pikkuaivot sijaitsevat pään takaosassa ja osallistuvat liikkeiden koordinaatioon ja ajoitukseen.

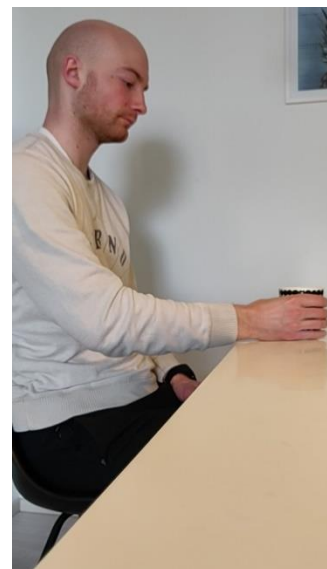
8) Prosessin viimeisessä vaiheessa valmistaudutaan uuteen suoritukseen arvioimalla aiemman liikkeen laatua ja onnistumista (kuva 6) (Vickers 2007, 26.)



Kuva 1. Vaihe 1



Kuva 2. Vaiheet 2-4



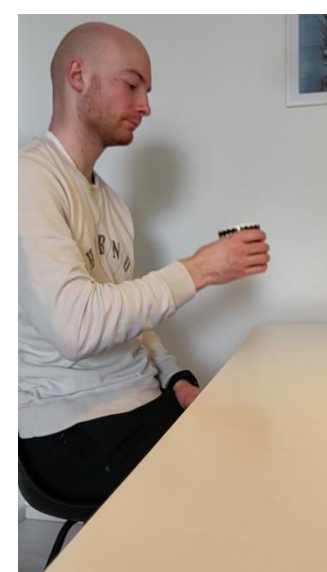
Kuva 3. Vaihe 5



Kuva 4. Vaihe 6



Kuva 5. Vaihe 7



Kuva 6. Vaihe 8

3.2 Päätöksentekoon vaikuttavia kognitiivisia tekijöitä

Päätöksentekoon ja kykyyn ennakoida pelitapahtumia vaikuttavat pelaajan kyky suunnata katsettaan pelin kannalta tärkeisiin tapahtumiin ja kognitiiviset prosessit, joiden avulla havaittua tietoa hyödynnetään (Roca, Ford, McRobert & Williams 2013b, 145). Ympäristön havaitseminen ei siis ole pelkästään aistitietoon pohjautuva tapahtuma, vaan siihen liittyy

myös useita kognitiivisia taitoja (Gray 2013, 73). Kognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan havaitsemiseen, ajatteluun, kieleen sekä muistamiseen liittyviä taitoja (Jaakkola, Liukkonen & Sääkslahti 2017, 510). Jalkapallossa päätöksentekoon vaikuttavat kognitiiviset edellytykset voidaan jakaa kahteen alakategoriaan. Taktiset tiedot mahdollistavat strategian valitsemisen pelitilanteessa ja havaintotaidot mahdollistavat arvion sen toimivuudesta muuttuvissa olosuhteissa. (Balakova, Boschek & Skalikova 2015, 267.)

Jalkapalloilijoiden on tärkeää tunnistaa dynaamisessa peliympäristössä tulevan suorituksen kannalta kriittisiä vihjeitä ja hetkiä (Vickers 2007, 71–72). Hyvät kognitiivisen toiminnan ja havaitsemisen tasot yhdistävät pelaajia, jotka etsivät katseella informaatiota kentän oikeista kohdista ja prosessoivat tiedon tehokkaasti ennen sopivan ratkaisun valitsemista (Ali 2011, 1). Khanalin (2015) mukaan optimaalinen visuaalinen suorituskyky on oikean vasteen valitsemista toistuvasti lyhyimmässä mahdollisessa ajassa, vähimmällä tarvittavalla tiedolla ja pienimmällä mahdollisella ponnistelulla.

Havaintokognitiivisten taitojen (perceptual-cognitive skills) avulla yksilö löytää, tunnistaa ja käsittelee ympäristön tarjoamaa informaatiota. Havaittu informaatio jäsenellään edelleen kognitiivisissa prosesseissa tiedoksi, ja tilanteeseen sopiva liikesuoritus valitaan yhdistämällä havaittua tietoa aiempiin kokemuksiin vastaavista tilanteista. (Schumacher, Schmidt, Wellmann & Braumann 2018, 2.) Roca ym. (2013a) tutkivat eri havaintokognitiivisten taitojen merkitystä ennakointiin ja päätöksentekoon jalkapallossa. Tutkimuksessa huomattiin, että taitavien pelaajien katse kiinnittyy useammin ja lyhyemmäksi aikaa pelin kannalta olennaisiin asioihin, mikä auttaa tunnistamaan vastustajien ja joukkueovereiden sijaintia kentällä, sekä löytämään kentältä hyödynnettävää pelitilaa. Vastaavasti vähemmän taitavat pelaajat katsovat palloa tai palloa hallussaan pitävää pelaajaa pidempään. Taitavat pelaajat siis löysivät näköaistin avulla enemmän suorituksen kannalta olennaista informaatiota. Eroa havaittiin myös jalkapalloseuran lajinomaisten tehtävien ratkaisussa ja tehtävän edellyttämässä muistitoiminnoissa. Huomattiin, että taitavat pelaajat hyödynsivät tehokkaammin aiempia mielikuvia ja laajemmin eri liikemalleja suunnitellessaan tulevaa toimintaansa. Eroa selitti myös taitavampien pelaajien suurempi tehtävään sidottu työmuisti, joka mahdollisti monimutkaisempien suoritusten ja ratkaisujen hahmottamisen pelitilanteessa.

Tarjouma

Tarjoumalla tarkoitetaan ympäristön tarjoamaa informaatiota, jonka pohjalta yksilöllä on mahdollisuus tehdä päätös tulevasta toiminnastaan (Vickers 2007, 5–6). Tarjouma käsitteen esitti ensimmäisenä James J. Gibson vuonna 1966. Gibsonin kuvasi tarjoumaa eläin-

men käyttäytymisenä ympäristössä, joka tarjoaa eläimelle useita eri vaihtoehtoja. Jalkapallokenttä on yksi erilaisia tarjousia sisältävä ympäristö. Kenttä tarjoaa pelaajalle esimerkiksi mahdollisuuden seisten tapahtuvaan oleskeluun ja liikkumiseen. Pallo tarjoaa mahdollisuuden potkaisuun ja vastustajat mahdollistavat harhautukset. Tarjoumasta on Gibsonin mukaan kyse silloin, kun eläimellä tai pelaajalla on käytössään tietyt ympäristön tarjoamat mahdollisuudet toimia. Gibsonin mukaan henkilö, joka osaa kävellä ja potkaista palloa, myös tunnistaa nämä mahdollisuudet katsoessaan jalkapallokentälle. (Fajen, Riley & Turvey 2008, 86–87.) Vickersin (2007) mukaan yksilön kokemukset vaikuttavat tarjoumien havaitsemiseen ja ihmiset havaitsevat ympäristön tarjousia eri tavoin. Esimerkiksi talvisissa olosuhteissa varttunut henkilö havaitsee jäätyneen maan ja liukkauden paremmin kuin lämpimästä maasta tullut henkilö, jossa jään liukastama maa ei ole tavallista.

Jalkapallossa tarjoumien havaitseminen mahdollistaa pelaajalle useampien ratkaisuvaihtoehtojen tunnistamisen. Jalkapallokentällä tarjousia muokkaavat säännöt. Esimerkiksi pelikentän koko ja muoto ovat määritelty säännöissä ja ne ovat samat ympäri maailmaa. Myös mm. peliväline ja pelivälineen hallintaa koskevat säännöt ovat samat kaikkialla. Jalkapallokentän tarjoumat ovat siis lähtökohtaisesti samankaltaiset kaikkialla maailmassa, mutta silti toiset urheilijat ovat parempia havaitsemaan ja hyödyntämään niitä kuin toiset. Tarjoumien havaitsemisessa onkin eroja eri taitotason urheilijoiden välillä. (Vickers 2007, 5–6.) Myös onnistumiset ja epäonnistumiset vaikuttavat ympäristön ja tarjoumien havaitsemiseen sekä suoritusvalintoihin. Koripalloilija, joka heittää ohi useamman kerran, voi havaita korin tavallista pienemmäksi ja valitsee jatkossa heittämisen sijaan muita vaihtoehtoja, kuten pallon kuljettamisen ja syötön joukkuekaverille. Vastaavasti pelaaja, joka on heittänyt useamman onnistuneemman korin, voi havaita korin tavallista suuremmaksi ja tunnistaa kentällä useampia mahdollisuuksia korin yrittämiseen. (Gray 2013, 81.)

Tarjoumien havaitseminen on tärkeää joukkuelajeissa, sillä se mahdollistaa koordinoitun joukkuepelin. Tarjoumien avulla voidaan ennakoida kanssapelaajien aikeita, oli kyseessä joukkueoveri tai vastustaja. Esimerkiksi pelaajan syöttöpäätökseen vaikuttavat joukkueoverien mahdollisuudet ja tarjoumat tuleviin ratkaisuihin. Yhteiset kokemukset ja kommunikatio joukkueen sisällä ohjaavat pelaajien tarjoumien havaitsemista yhtenäisempään suuntaan. Jaetut tarjoumat (shared affordances) säätelevät joukkuepelissä pelaajien käytöstä ja ohjaavat joukkuetta kohti yhteistä tavoitetta. (Silva, Garganta, Araujo, Davids & Aguiar 2013, 769.)

Tehtävän vaikutus päätöksentekoon

Tehtävän tai suorituksen vaikeusaste vaikuttaa suorituksen esteenä olevien tekijöiden tiedostamiseen, ja sillä voi olla suora vaikutus pelaajan pelissä tekemiin päätöksiin. Pelaaja

arvioi suorituksen haastavuutta vertaamalla taitotasoan tehtävän edellyttämiin vaatimuksiin. Väsymys, käytettävät välineet, onnistumiset tai epäonnistumiset ja vastaavat muut yksilötekijät vaikuttavat myös suorituksen vaikeuden arviointiin. On mahdollista, että havaitsijan taidot ja suorituskyky vaikuttavat suoraan jo verkkokalvolle heijastuvaan näköinformaatioon. Pyöräilijä voi esimerkiksi nähdä lähestyvän mäen jyrkempänä kuin se onkaan riippuen sen hetkisestä väsymyksestä, kun taas taitava maalintekijä näkee maalin suhteettoman suurena palloa laukaistessa. Kognitiivisilla tekijöillä voikin olla oletettua suurempi merkitys näköhavainnon muodostumisessa ja päätöksentekoa ohjaavan informaation aistimisessa. (Gray 2013, 73.)

Gray (2013) kertoo myös esimerkin välineen vaikutuksesta ympäristön havainnointiin. Tutkimusasetelmassa koehenkilöitä pyydettiin arvioimaan tasojen välisen raon leveys ja mahdollisuuksien mukaan hyppäämään sen yli. Koehenkilöt, joille lisättiin nilkkapainot, arvioivat raon suuremmaksi kuin koehenkilöt ilman painoja. Ilmiö kuitenkin havaittiin vain, jos rako oli riittävän kapea ja sen ylittäminen mahdollista. Tuloksista pääteltiin, että tehtäväkohtainen havainnointi on vahvasti sidottu ympäristöön, jossa tehtävä suoritetaan. Jos olosuhteita muutetaan liikaa, tai henkilöllä ei ole aikomusta suorittaa tehtävää, normaalit ympäristön havaitsemiseen liittyvät tekijät eivät enää päde.

Peliäly

Taitavat jalkapalloilijat erottuvat useiden "peliälyyn" ja pelinlukutaitoon liittyvien tekijöiden ansiosta. Tiedetään, että peliä hyvin lukevat pelaajat ennakoivat pelin kannalta tärkeimpiä tapahtumia ja tunnistavat usein muille huomaamattomia vihjeitä pelissä. Oikean ratkaisun tekemiseksi pelaajan tulee pystyä palauttamaan muistista suorituksen kannalta oleellista informaatiota ja valita sopiva liikesuoritus juuri oikealla hetkellä. Pelitilanne ratkaistaan usein aikapaineen alla, jolloin päätöstä helpottamaan voidaan sopia ennakolta erilaisia kuvioita tai ratkaisuvaihtoehtoja. (Vickers 2011, 189.) Taitava pelaaja tunnistaa pelille tyypillisten kuvioiden ja tapahtumaketjujen lisäksi myös yksittäisen vastustajan liikkeitä. Havainnoimalla vastustajan asentoa, pelaaja pystyy ennakoimaan esimerkiksi tulevan harhautusliikkeen. Vastustajan ratkaisuvaihtoehtojen tunnistaminen tietyllä pelin hetkellä mahdollistaa nopeamman reaktion vastustajan tuleviin liikkeisiin. (Causer, Janelle, Vickers & Williams 2012, 313.)

On havaittu, että kokeneet jalkapalloilijat löytävät katseen avulla enemmän suorituksen kannalta oleellista informaatiota vähemmän kokeneisiin pelaajiin verrattuna (Roca ym. 2013a, 255). Vickers (2007) selittää eroja pelaajien havaitsemistaidoissa ärsykkeen ohjaamalla tiedonkäsittelyllä (bottom-up processing) ja tiedollisella tiedonkäsittelyllä (top-down processing). Ärsykkeen ohjaama tiedonkäsittely tarkoittaa pelaajan suoritushetkellä

havaitsemaa tietoa ympäristöstään, esimerkiksi pallon hetkellinen sijainti. Tiedollisessa tiedonkäsittelyssä pelaajan aiemmat kokemukset ja tiedot täydentävät näköaistimusta. Tiedollinen tiedonkäsittely siis visualisoi pelaajalle, mitkä ratkaisumahdollisuudet pallon sen hetkellä sijainnilla ovat mahdollisia. Kokenut pelaaja hyödyntää usein tehokkaammin molempia tiedonkäsittelyn menetelmiä, kun taas aloittelija voi toimia liiaksi ärsykkeen ohjaamana.

3.3 Visuaalinen aistitieto ja liikkeen säätely

Motoriset taidot ja havainnointi ovat riippuvaisia toisistaan, ja kaikkiin tahdonalaisiin liikkeisiin liittyy myös havaitsemista. Havaitseminen on aivoissa tapahtuvaa aistinelimistä tulevan aistitiedon tunnistamista ja tulkitsemista, jonka pohjalta havaintomotoriset toiminnot suoritetaan. Havaintomotorisessa toiminnossa liikettä muutetaan tai liike aloitetaan havaitun, eli aistitun ja tulkitun aistitiedon pohjalta. Havaintomotorinen tapahtuma on yksilöllistä, sillä eri liikkujat havaitsevat ja tulkitsevat aistintietoa eri tavoin. Motoriset taidot ja havaintotaidot myös kehittyvät toisiaan tukien. Ihmiset havaitsevat aistiakseen liikettä ja liikkuvat havaitakseen asioita. Tämä voidaan huomata tarkastellessa vauvojen liikkumista, jossa kaikki liike perustuu aistinhavaintojen kartuttamiseen ja havainnot myös ohjaavat liikettä. (Tabar 2014, 422.)

Aistikanavien kautta kerätty tieto on avainasemassa liikkeiden säätelyssä ja taitojen oppimisessa. Havaitseminen on myös oppimisen edellytys. Liikkeiden säätely alkaa aivoista, jotka ympäristön ärsykkeen pohjalta ohjelmoivat lihakset ja raajat toimimaan suorituksen vaatimalla tavalla. Aivot lähettävät motorisen ohjelman sisältämän tiedon efferenttiä hermoa pitkin selkäytimen ja ääreishermostojen kautta lihaksiin, jotka toteuttavat määrätyt liikkeet. Efferentti hermo tarkoittaa motorista hermoa, joka vie tietoa aivoista lihaksiin. Liikkuessaan ihminen kerää jatkuvasti kehon sisäistä tai suoritussympäristöön liittyvää tietoa lihaksissa ja nivelissä olevien aistireseptoreiden kautta. Aistireseptoreiden keräämä informaatio palautuu sensorisia, eli afferenttejä hermoja pitkin takaisin aivoihin. Hermoviestien kulkeminen aivoista lihaksiin ja lihaksista aivoihin on jatkuva prosessi. (Jaakkola ym. 2017, 152-153.) Sensorisia ja motorisia hermoratoja pitkin kulkevaa informaatiota kutsutaan hermoimpulssiksi. Motorisen hermon ärsytys johtaa lihasten supistumiseen. Ärsytetyt tuntoaistinsolut laukaisevat hermoimpulssin sensorisia hermoja pitkin keskushermostoon. Keskushermoston tuntohermot vastaavasti siirtävät hermoimpulssin oikealle motoriselle hermolle, josta informaatio siirtyy lihakselle. Lihaksen supistuessa alkaa myös ärsykkeen tiedostaminen. (Tabar 2014, 422.)

Kyky yhdistää eri liikemalleja taloudellisesti ja tehokkaasti on tärkeintä suorituskyvyn kannalta jalkapallossa. Pelaajien tulee pystyä yhdistämään kognitiivisia, havainnollisia ja motorisia toimintoja nopeasti muuttuvissa tilanteissa. (Ali 2011, 1.) Näkyvien liikkeiden säätely tapahtuu aistielinten kautta kerätyn informaation avulla. Aistien tuottama tieto mahdollistaa tehokkaan vuorovaikutuksen ympäristön kanssa. Kaikilla aisteilla on merkitystä liikkeiden säätelyssä, mutta erityisesti näkö-, tunto- ja kinesteettinen aisti ovat motorisen kontrollin keskiössä. Näköaisti on ihmisen tärkein aistikanava liikkeiden säätelyssä. Jopa 70 % kehon kaikista aistinreseptoreista sijaitsee silmissä ja 40 % aivokuoresta käsittelee tavalla tai toisella näköaistin tuomaa informaatiota. Näköaistin hallitsevuus liikkeiden säätelyssä perustuu sen laajoihin yhteyksiin keskushermostossa, etenkin aivojen motorisen kontrollin alueilla. Ihminen kontrolloikin liikettä suurelta osin näköaistin avulla. (Jaakkola 2010, 60-61). Alesi ym. (2016, 31-32) mukaan liikehallintakyky tarkoittaa kehon karkea- ja hienomotoristen suoritusten yhdistämistä ja suunnittelua liikkeen tuottamiseksi. Liikkeenhallinta vaati jatkuvaa proprioseptista aistitietoa ja tähän pohjautuvaa liikkeen suunnittelua. Proprioseptisen aistintiedon pohjalta kehon asentoa säädellään liikkeen tuottamiseksi ja liikkeen suunnittelulla yhdistetään peräkkäisiä liikesuorituksia tietyn tehtävän suorittamiseksi.

Visuomotorinen koordinaatio

Visuomotorinen koordinaatio (visuomotor coordination) tarkoittaa kykyä käyttää visuaalista informaatiota sopivien motoristen toimintojen toteuttamisessa. Visuaalista informaatiota kerätään katseen vaihtelulla (shifts of gaze), joka käynnistää aivojen näköinformaation neuraalisen prosessoinnin. Visuaalinen informaatio on tärkeää motorisen oppimisen ja motorisen suorituskyvyn kannalta. Motorinen oppiminen tapahtuu eri vaiheiden kautta ja jokaisen vaiheen jälkeen henkilön taitotaso tietyssä liikkeessä kasvaa. Motorisesta kontrollista puhutaan silloin, kun henkilö on jo oppinut liikkeen perusteet ja haasteena on oppia kyky suunnitella ja tuottaa liikettä tietyn tavoitteen tai päämäärän saavuttamiseksi. Liikkeen lopputulos on tärkeä tekijä arvioidessa motorista kontrollia, kuin on myös syiden selvittäminen: miksi liike onnistui tai epäonnistui. Motorisen oppimisen ja motorisen kontrollin välinen raja on kuitenkin häilyvä. Henkilö voi olla lajissaan eliittitason suorittaja tietyssä motorisessa taidossa ja noviisi toisessa. Jalkapalloilija voi olla taitava syöttämään palloa joukkueovereille, mutta vaikeuksissa maalinteon kanssa. (Vickers 2007, 2.)

Visuaalinen ennakointi tai varautuminen (visual anticipation) mahdollistaa sopivien korjausliikkeiden tekemisen ja liikkeen säätelyn motorisessa suorituksessa. Visuaalisen ennakkoinnin avulla liikkujat huomioi mahdollisia muutoksia esineiden tai muiden liikkujien liik-

keissä kohdeympäristössä. Visuaalinen ennakointi on tärkeää etenkin ohjatessa ajoneuvoa tai tehtävissä, jotka vaativat kappaleen liikeradan tai liikeradan muutosten tunnistamista. Palloa kiinnitettäessä liikkujan täytyy päätellä mihin pallo on matkalla ja milloin pallo saapuu mahdolliseen kiinnitkohtaan. Kiinnittäminen onnistuu siis vain, jos liikkuja on arvioinut pallon lentoradan oikein ja on kiinnitkohta joko ennen palloa tai samaan aikaan pallon kanssa. Lisäksi kiinnittäjän on mukailtava käsien ja vartalon liikkettä ja asentoa kiinnitkohtakellä pallon hallitsemiseksi. Vastaavasti hallitukseen ajoneuvoa kuskin on havainnoitava ajoväylää ja käynnistettävä ohjausliike hyvissä ajojen ennen mutkaa. Visuaalisen ennakkoinnin ja liikkeen ennakkoinnin yhteydestä käytetään termiä prospective control, joka viittaa tulevan liikkeen ennakointiin ja säätelyyn. Liikkeen ennakointiä tarvitaan lähies kaikissa motorisissa suorituksissa, jotka sisältävät raajojen ja vartalon asennon havainnointia suhteessa ympäristöön. (Snapp-Childs, Casserly, Mon-Williams, & Bingham 2013, 2.)

3.4 Sensomotoriikka ja lapsen motorinen kehitys

Aivokuori jaetaan anatomisesti neljään lohkoon, ja jokaisella on tärkeitä havaintomotoriikkaan liittyviä tehtäviä. Otsalohkossa tapahtuu vapaaehtoisten liikkeiden säätelyä, päälakilohkossa aistitiedon säätelyä, ohimolohkossa muistiin, abstraktiin ajatteluun ja arviontiin liittyviä prosesseja ja takaraivolohkossa näköaistin säätelyä. Aivokuoren rakenteessa huomionarvoista on, että aistitiedon käsittelyyn erikoistuneet sekä liikettä tuottavat alueet sijaitsevat aivokuorella lähellä toisiaan. Alueesta käytetään tästä syystä myös nimitystä sensomotorinen aivokuori. Myös aivokuoren assosiativiset alueet säätelevät havaintomotoriikkaa. Assosiativiset alueet, eli alueet, joilla ei ole aivokuorella yhtä tiettyä tehtävää, toimivat linkkinä havaintoihin liittyvän informaation sekä kognitiivisiin toimintoihin liittyvien tapahtumien välillä. Näitä tapahtumia on paljon nopeaa päätöksentekoa vaativissa liikunta-tehtävissä. (Jaakkola 2010, 60-61.)

Havaintomotoriset toiminnot luovat edellytykset lapsen havaitsemiseen perustuvaan oppimiseen. Havaintotaitoja oppimalla lapset kehittävät myös liikkumistaitojaan. Havaintomotorisesta prosessista on tunnistettavissa seuraavia sensomotorisia elementtejä: kehon rajojen hahmotus, kehon liikesuuntien tietoisuus ja rytmillinen sekä ajallinen hahmotus. Kehotietoisuuden kautta lapset oppivat tuntemaan kehoaan eri liikkeissä ja peleissä ja löytävät keinoja käyttää kehoaan ja liikkumaan uusilla tavoilla. Kehonhahmotusta voidaan harjoitella pelien ja leikkien myötä, lapselle ominaisen toiminnan kautta. (Sabau ym. 2013, 633.) Lapsen tunto-, näkö-, ja kuuloaistilla on suuri vaikutus siihen, kuinka hän ymmärtää ja suoriutuu annetusta tehtävästä. Monipuolinen liikkuminen kehittää havaitsemisen pro-

sesseja ja sitä kautta myös oppimisen edellytyksiä. Useampien aistinkanavien kautta tapahtuva oppiminen tehostaa lapsen asioiden muistamista ja helpottaa asioiden mieleen palauttamista. Toiminnallisten menetelmien tehokkuus perustuu eri aistinkanavien samanaikaiseen hyödyntämiseen uusien asioiden oppimisessa. (Jaakkola ym. 2017, 510.)

Tilanhahmotus tarkoittaa kykyä hahmottaa kehon asentoa ja sijaintia suhteessa ympäröivään tilaan. Tilanhahmotus on vahvasti yhteydessä kehontietoisuuteen, ja ne ovat yhdessä tärkeä osa havaintomotorista kehitystä. Tilanhahmotus yhdistetään liikkeeseen, ja siksi liike on olennainen osa havaintomotorista prosessia. Tilanhahmotus voidaan jakaa edelleen kahteen osaan, subjektiiviseen paikallistamiseen (subjective localization) ja objektiiviseen paikallistamiseen (objective localization). Subjektiivisessa paikallistamisessa ympäristön kappaleet havainnoidaan suhteessa omaan sijaintiin tilassa, objektiivisessa paikallistamisessa kappaleiden sijainnin havainnointi on omasta sijainnista riippumatonta. Myös ajanhahmottaminen on vahvasti yhteydessä tilanhahmotukseen. Ajanhahmottamisen avulla lapsi pystyy erottelemaan eripituisia jaksoja, säännöllisiä ja epäsäännöllisiä rytmejä ja esimerkiksi nopeita ja hitaita askelia. Lapsilla toistuvat aikaan sidoksissa olevat tapahtumat kuten vuorokaudenajan vaihtelut, viikot, kuukaudet ja eri vuodenajat ovat tärkeitä ajallisen tietoisuuden kehittymiseksi. Ajanhahmottamisen kehittyminen tarkoittaa kehitystä kehon liikkeiden ajoittamisessa, jota tarvitaan silmä-käsi ja silmä-jalka koordinaatiota vaativissa toiminnoissa. (Sabau ym. 2013, 633.)

Sensorinen integraatio

Aistitoiminnot herkistyvät ja niiden yhteistoiminta tehostuu havaintomotoriikan kehittyessä. Aistien hermostollinen yhdentymisen ja järjestäytyminen on edellytyksenä havaitsemisen kehittymiselle. Tätä ilmiötä kutsutaan sensoriseksi integraatioksi (Jaakkola 2010, 56.)

Sensorinen integraatio eli aistitiedon käsittely on prosessi, jossa aivot analysoivat, jäsentävät ja yhdistävät eli integroivat eri aisteilta saamat viestit. Eri aistien merkitysten ymmärtäminen on tärkeää sensorisen integraation ymmärtämisessä. Sensorinen integraatio on neurologinen prosessi, joka jäsentää sekä kehosta, että ympäristöstä saamamme tiedon. Aistitiedon yhdistäminen on keskushermoston pääasiallinen tehtävä. Reaktiomme on tarkoituksenmukainen ja automaattinen, kun aivomme käsittelevät aistitietoa tehokkaasti. Aivojen kyky säädellä aistien välittämiä viestejä mahdollistaa nämä tarkoituksenmukaiset ja automaattiset reaktiot. (Kranowitz 2003, 66.)

Kranowitzin (2003, 67) mukaan aktivaatitasolla tarkoitetaan psyykkistä, fyysistä ja emotionaalista käyttäytymistä. Aktivaatitaso voi vaihdella matalan ja korkean välillä. Psyykinen aktivaatitaso voi olla korkea esimerkiksi mielenkiintoiseen tapahtumaan keskittyessä ja matala, kun tapahtuma on tylsä. Fyysinen aktivaatitaso nousee liikuttaessa ja laskee

levossa. Emotionaalinen aktivaatiotaso on korkealla, joko innostuneen tai uhattuna ja matalalla tasolla, jos toiminta on rutiininomaista, kuten kaupassa käynti. Tämän mekanismin avulla aistijärjestelmät pitävät meidät tarkoituksenmukaisessa vireessä. Coetzee, Grobelaar ja Grid (2006) tutkivat psykologisia eroja menestyneiden ja vähemmän menestyneiden jalkapallojoukkueiden välillä. Yksi menestyviä pelaajia ja joukkueita yhdistävistä tekijöistä oli hyvä aktivaatiotason hallinta. Aktivaatiotason hallinta tarkoittaa pelaajan kykyä säädellä psyykkisiä, fyysisiä ja emotionaalisia tuntemuksiaan optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi.

Otamme päivän jokaisena hetkenä vastaan myös paljon aistimuksia, jotka ovat oman hetkemme kannalta epäolennaisia. Aivoissa tapahtuu vaimentaminen eli inhibitio, joka on neurologinen prosessi. Inhibitio vähentää aisteista tulevan tiedon ja käyttäytymisemme yhteyttä. Ilman inhibitiota reagoisimme jokaiseen aistimukseen, olipa se olennainen tai ei. Opimme jättämään aistiviestejä huomiotta, jos ne eivät ole tarpeellisia, kuten ilman tunteminen ihollamme. (Kranowitz 2003, 67.) Myös jalkapallon pelitilanteessa onnistuminen vaatii pelaajalta kykyä sivuuttaa ylimääräiset häiriötekijät ja keskittyä tehtävän kannalta olennaisiin asioihin (Alesi ym. 2016, 40-41).

Lapsen sensomotorinen kehitys

Aistitiedon käsittelyllä on neljä tasoa. Jokainen uusi taso rakentuu jo aiemmin perustetun tason päälle. Tätä voidaan verrata palikoilla rakentamiseen. Toista tasoa ei voi saavuttaa, jos ensimmäinen taso on puutteellinen. Kuuden vuoden ikään mennessä tulisi olla ne rakennuspalikat, joita tarvitaan monimutkaisten taitojen oppimiseen. (Kranowitz 2003, 71-72.) Motoristen taitojen hallinta on riippuvainen tiedonkäsittelytoiminnoista, oikeiden liikkeiden suorittamisesta ja riittävästä voimantuotosta. Varhainen lapsuus on otollista aikaa ns. FMS-taitojen (fundamental movement skills), eli motoristen perusvalmiuksien kehittymiseen. Motoriset perustaidot ovat avainasemassa FSS-taitojen (functional sports skills) kehittymiseen myöhemmällä iällä. (Lloyd & Oliver 2014, 50-51.)

Kranowitzin (2003, 72-73) mukaan ensimmäisen kahden kuukauden iässä vauva on aloittanut aistitiedon käsittelyn, jolla rakennetaan perusta edessä olevan oppimiselle. Tässä iässä kaikki aistit jo toimivat, mutta tärkeimpinä ovat taktiillinen aisti (iho), vestibulaarinen aisti (tasapaino ja liike) sekä proprioseptiivinen aisti (lihakset, nivelet ja nivelsiteet). Vestibulaarinen ja proprioseptiivinen aisti vaikuttavat lihasjänteeseen, sekä asentoon, jolloin reaktioista tulee automaattisia ja tarkoituksenmukaisia. Lapsen liikkumisesta tulee sitä itsevarmempaa, mitä enemmän hän liikkuu.

Vuoden ikäinen alkaa kehittää käsitystä omasta kehosta. Näön kautta tulevan palautteen avulla lapsi luo kuvan omasta kehostaan, jolloin hän hahmottaa eri ruumiinosien liikkeen

ja missä suhteessa ne ovat toisiinsa. Bilateraalin integraatio eli kaksipuolisuus kehittyy kehonhahmotuksen myötä, jolloin lapsi oppii käyttämään kehon molempia puolia symmetrisesti, sujuvasti, samanaikaisesti ja hallitusti. Bilateraalin integraatio toimii perustana bilateraaliselle koordinaatiolle. Bilateralisen koordinaation hallitseminen on välttämätöntä, jotta lapsi onnistuu siirtämään esineitä kädestä toiseen. Bilateraalin integraatio luo myös pohjan lateralisaatiolle, jolloin lapsesta tulee selvästi, joko vasen- tai oikeakätinen. Tämän avulla lapsi voi käyttää käsiään toisistaan erillisinä ja ylittää kehon keskilinjan niillä. Mitä enemmän lapsi havainnoi ympäristöään, sitä enemmän hän koordinoi liikkeitään. Tässä vaiheessa myös lapsen silmien yhteistyö kehittyy, jolloin hän katsoo siihen suuntaan, mihin on menossa. (Kranowitz 2003, 73-74.)

Lapsen kehollinen hahmotus alkaa 2 vuoden iässä, jolloin lapsi oppii hahmottamaan kehoaan suhteessa ympäröiviin ulkoisiin tekijöihin (Sabau ym. 2013, 633). Lapsen hahmotuskyky kehittyy muun kehityksen yhteydessä. Hahmotuksella tarkoitetaan eri aistien kautta saatavan informaation kognitiivista ymmärtämistä. Kun lapsi kykenee hahmottamaan ja erottelemaan eri aisteja, hän kykenee laajempaan vuorovaikutukseen ulkoisen maailman kanssa. Näkö kehittyy tarkemmaksi, jolloin lapsi kykenee havaitsemaan esineiden ja ihmisten etäisyyksiä, sekä sitä missä suhteessa itse on näihin. Lapsen visuomotoriikka eli silmä-käsi-yhteistyö kehittyy, jolloin lapsi osaa ottaa pallon kiinni ja kaataa mehua lasiin. Nämä kolmannen tason taidot kehittyvät yleensä kolmeen ikävuoteen mennessä. (Kranowitz 2003, 75.)

Neljän vuoden iässä lapsen kehollinen hahmotuskyky suhteessa ympäröivään tilaan on kehittynyt niin, että liikkeen hallinta suhteessa ulkoisiin kappaleisiin ja niiden liikkeisiin onnistuu. (Sabau ym. 2013, 633.) Neljännellä tasolla näkyvät sensorisen integraation lopputulokset. Niitä ovat abstraktia ajattelua ja päättelyä sisältävät oppimistaidot, monimutkaiset motoriset taidot, kehon ja aivojen oikean ja vasemman puolen erikoistuminen, visualisointikyky, tarkkaavuuden säätely, jäsentynyt toiminta sekä itsetunto ja itsehillintä. Nämä taidot kehittyvät yhä tarkemmiksi. Lapsen aivot ovat kuuden vuoden iässä tarpeeksi kypsät erikoistuaan. Sensorisen integraation kehitys on koko elämän mittainen prosessi, mutta valmiudet haastavan motorisen taidon oppimiseen on saavutettu jo kuuden vuoden iässä, jos kehitys on normaalia. (Kranowitz 2003, 75.)

Jalkapallolla on todettu olevan vaikutusta lasten sensomotoriseen kehitykseen. Alesi ym. (2016) seurasivat tutkimuksessaan jalkapallon ja kognitiivisten sekä sensomotoristen taitojen välistä yhteyttä. Tutkimuksessa havaittiin selviä eroja toiminnanohjauksessa jalkapalloa pelaavien lasten ja fyysisesti inaktiivisten lasten välillä. Jalkapalloa pelaavilla lap-

silla todettiin selvästi kehittyneempi avaruudellinen hahmotuskyky, tarkkaavaisuus, toiminnan suunnittelukyky, sekä inhibitiio kyky. Avaruudellisen hahmotuskyvyn ja tarkkaavaisuuden epäiltiin johtuvan jalkapallon lajinomaisesta katseen suuntaamista kehittävästä aspektista.

4 JALKAPALLOSSA TÄRKEITÄ VISUAALISIA TAITOJA

4.1 Näköaistin rooli urheilussa

Liikuntasuorituksen taustalla on visuaalisen järjestelmän, aivojen, keskus- ja ääreishermoston sekä lihasten muodostama kokonaisuus ja toiminta. Liike- ja aistijärjestelmien yhteistyö mahdollistaa silmä- ja käsikoordinaation, tilan ja ajan hahmottamisen, lyhytkestoisesta muistin ja tarkkaavaisuuden suorituksessa. Näköaistin avulla tiedostamme ympäristöämme ja siinä olevia kappaleita. Kyky tulkita näkymää ja yhdistää näköinformaatio osaksi tarvittavaa motorista suoritusta on keskeistä kaikessa liikunnassa. Urheilijoiden tavallista kehittyneemmät visuaaliset taidot on pystytty osoittamaan useissa tutkimuksissa. (Du Toit, Krüger, Chamane, Campher & Crafford 2009, 595-596.)

Sports vision training (SVT) on erikseen urheilunäköä kehittävää harjoittelua, jolla pyritään parantamaan näöntarkkuutta ja silmän erottelukykyä. SVT-harjoittelu sisältää erilaisia visuaalista havainnointia ja silmän liikettä haastavia tehtäviä. Harjoittelu nopeuttaa visuaalisen aistitiedon käsittelyä johtaen tarkempaan urheilusuoritukseen. Motorisen suorituksen tarkentumisella on myös potentiaalinen vammariiskiä alentava vaikutus. Tutkimukset useiden eri lajien puolelta tarjoavat empiiristä todistusaineistoa eliittitason urheilijoiden tehokkaammasta visuaalisesta ja visuaalis-kognitiivisesta suorituskyvystä. Esimerkiksi baseball-ammattilaisilla on todettu kehittyneempi näöntarkkuus, silmän kontrastiherkkyys ja paremmat katseella seuraamisen taidot (visual tracking abilities). Eroja huomattiin myös suoritukseen liittyvien tekijöiden tai vihjeiden tunnistamisessa, katseen kohdistamisen tehokkuudessa ja näkö tiedon käsittelyssä. (Appelbaum & Erickson 2016, 2-3.) Myös Khanal (2015) toteaa kokeneiden urheilijoiden prosessoivan näköaistintietoa kokemattomia urheilijoita tehokkaammin.

Visuaalisten taitojen uskotaan myös kehittyvän harjoittelun myötä ja siirtyvän osaksi urheilijan lajinomaista suorituskkyä (Du Toit ym. 2009, 595-596). Schwab ja Memmert (2012) tutkivat visuaalisen harjoittelun vaikutusta 12 – 16 vuotiaiden maahockey pelaajien havainnointi- ja päätöksentekotaitoihin. Tutkimuksessa testiryhmä suoritti 6 viikkoa kestävästä Dynamic eye -harjoitusohjelman, jonka oli määrä kehittää pelaajien havainnointia ääreisnäön sekä tarkan näön avulla. Harjoitteluun kuului myös reaktionopeutta (choice reaction time) kuormittavia elementtejä. Testiryhmä suoriutui harjoitusjakson jälkeen merkittävästi paremmin testeistä, jotka mittasivat pelaajien ääreisnäköä sekä reaktionopeutta visuaaliseen ärsykkeeseen. Testiryhmä suoriutui myös näkökentän laajuutta mittaavista testeistä paremmin. Testi suoritettiin kolme kertaa eri ajankohtina ja huomioitavaa oli, että ainoastaan testiryhmän tulokset paranivat merkittävästi testien välillä.

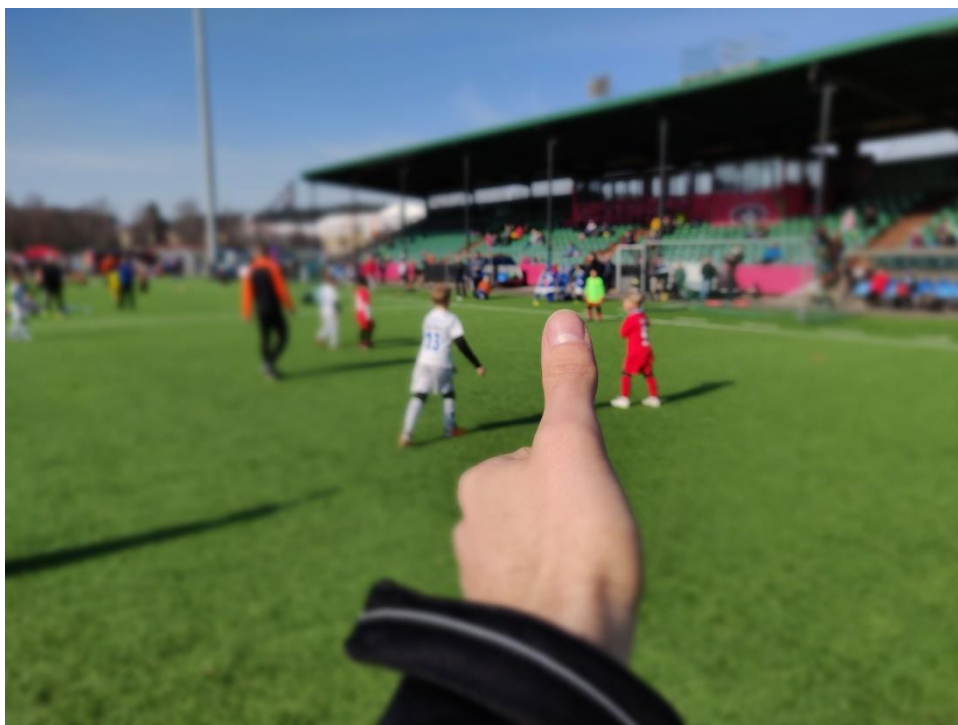
4.2 Ääreisnäkö ja tarkkanäkö

Hyvä ääreisnäkö on tärkeä etenkin joukkueurheilijoille ja ammattikuljettajille, joilla ympäristön tarkka havaitseminen on tavallista tärkeämpää. Ääreisnäkö mahdollistaa kuljettajan ympäristön havaitsemisen myös muualle kuin edessä näkyvälle ajoradalle. Joukkuelajeista etenkin jalkapallossa hyvä ääreisnäkö on ollut yhdistävä tekijä taitavien palloilijoiden välillä. (Wenya, Feng, Lou, Mang & Rosa, 2013. 1-2.) Ääreisnäköä käytetään liikkeen havaitsemisessa, sekä silloin kun informaation havaitsemisen on tapahduttava nopeasti. Maalivahdeilla ääreisnäkö mahdollistaa torjumisen nopeissa laukauksissa ja pallon muuttaessa suuntaa pelaajista, sillä tarkkanäkö ei kykene havaitsemaan nopeita liikkeen muutoksia. Ääreisnäkö on tärkeä myös liikkeiden säätelyn kannalta. Ääreisnäön avulla voidaan kuitenkin säädellä tehokkaasti vain erittäin lyhytkestoisia n. 100 – 150 ms kestäviä liikkeitä. Liikkeen keston pidentyessä, tai liikkeen ollessa uusi tai outo, ääreisnäkö ei kykene prosessoimaan informaatiota liikkeen tuottamiseksi ja näissä tilanteissa on turvaututtava myös tarkkaan näköön ja tiedostettuun liikkeenhallintaan. (Vickers 2007, 20.)

Ääreisnäkö ja tarkkanäkö sijaitsevat näköjärjestelmän eri alueilla ja niillä on myös eri tehtävät näköaistimuksessa. Tarkan näkemisen alue sijaitsee foveassa näköalueen keskellä, mikä mahdollistaa kohteen välittömän ja tarkan tunnistamisen. Ääreisnäön alue on näköalueen reunoilla ja vastaa ympäristön havaitsemisesta tarkasti nähdyn kohteen ympärillä. Kohteen poistuessa tarkan näkemisen alueelta näköjärjestelmä hyödyntää sakkadista silmänliikettä palauttaakseen kohteen takaisin tarkan näkemisen piiriin. (Wenya ym. 2013. 1-2.) Verkkokalvolla on kahden tyyppisiä näköaistinsoluja eli näköreseptoreja. Tappisoluja on pääasiassa verkkokalvon keskellä ja niitä on vähemmän siirryttäessä verkkokalvon reunalle. Sauvasoluja on enemmän verkkokalvon reuna-alueilla ja ne vastaavat ääreisnäöstä. (Wenya ym. 2014, 1.)

Tarkan näön alue on fovean pienen koon takia vain noin 2-3°, mikä tarkoittaa peukalon leveyistä aluetta suoristetun käsivarren etäisyydellä (kuva 7.). Tarkan kokonaiskuvan muodostamiseksi katseen täytyykin vaihdella näkökentän alueella. Katseen kiinnittymistä kohteesta toiseen kutsutaan sakkadiseksi silmänliikkeeksi. Sakkadista liikettä tarvitaan etenkin dynaamisessa ympäristössä, jossa aikaa katseen kiinnittymiselle yhteen kohteeseen on rajallisesti ja kohde vaihtuu nopeasti. Jalkapallossa sakkadista liikettä esiintyy katseen vaihdellessa pelaajien ja pallon välillä. Sakkadinen liike kestää tyypillisesti 60 ms – 100 ms ja sitä tapahtuu noin 3 kertaa sekunnissa. Sakkadisen liikkeen aikana, eli silloin kun katse ei ole kiinnittynyt kohteeseen, visuaalisen informaation aistiminen pysähtyy. Jos näköinformaation aistiminen ei keskeytyisi sakkadiliikkeen aikana, näkökenttä puuroutuisi, sillä aivot eivät ehtisi tulkita näkymää. Toisaalta näköinformaation pysähtyminen sakkadi

liikkeen aikana tarkoittaa sitä, että näkökenttään ilmestynvä uusi kohde havaitaan vasta sakkadi liikkeen jälkeen. Katseen kiinnittymisen aikana hankittu informaatio säilyy sakkadien yli, jotta kokonaiskuvan muodostuminen näkymästä on mahdollista. Tämä ns. transsakkadinen muisti (object-file transsaccadic memory) mahdollistaa näkymän kokonaisuuden ja merkityksen ymmärtämisen. (Vickers 2007, 18-20.)



Kuva 7. Ääreisnäköä havainnollistava kuva. Näkö on kohdennettu maalivahtiin, jolla on pallo hallussa

4.3 Katseen hallitseminen

Jalkapallossa tarvitaan tehokasta katseen hallitsemista, eli silmien liikkeen ohjaamista näkökentässä tarvittavan informaation löytämiseksi (Causer ym. 2012, 313). Vickersin (2007) käyttämä termi gaze control viittaa katseen tietoiseen kohdistamiseen eri kohteiden välillä, jolloin myös katseen kiinnittymisen kesto vaihtelee. Katseen kontrollointiin liittyy useita eri tekijöitä. Tarkkailtavien kohteiden ja suorituksen kannalta oleellisten tekijöiden määrä vaikuttaa siihen, kuinka haastavaa katseen kontrolloiminen on. Esimerkiksi koripallon tarkkuusheitossa tarkkailtavia tekijöitä on yksi, eli korirengas tai levy. Jalkapallon pelitilanteessa vastaavasti on useita suorituksen kannalta oleellisia tekijöitä ja havainnoitavia kohteita, joiden etäisyys ja sijainti vaihtelevat toisistaan. Maalintekotilanteessa on havainnoitava pallon nopeus ja suunta, laukausta estävien vastustajien sijainti ja maalin sekä

maalivahdin sijainti, jotka kaikki voivat vaikuttaa suorituksen lopputulokseen. Tarkkailtavien tekijöiden lisääntyessä urheilijan tulee valita ensin suorituksen kannalta tärkein tekijä, jonka jälkeen katse siirtyy muihin suoritustekijöihin.

Näöntarkkuus ja kontrastiherkkyys vaikuttavat kohteen tarkempien yksityiskohtien tunnistamiseen. Pallopelien kannalta olennaista on liikkuvien kohteiden tunnistaminen, jolloin puhutaan dynaamisesta näöntarkkuudesta (dynamic visual acuity). Tutkimusten mukaan kontrastiherkkyys ja yksityiskohtien tunnistaminen parantuvat harjoittelun myötä. Harjoittelu, johon sisältyy katseen vaihtelua ja kohdistamista eri etäisyyksillä (akkommodaatio) parantavat pelaajan kykyä seurata ja vaihtaa katsetta nopeasti eri etäisyyksillä olevien kohteiden välillä. (Khanal 2015, 2.) Dynaaminen visuaalinen tarkkuus on tärkeä tekijä näköaistimuksessa dynaamisissa ja muuttuvissa ympäristöissä. Dynaaminen näöntarkkuus on tärkeä osatekijä liikkuvien kappaleiden liikeradan ja tulevan sijainnin tunnistamisessa. Kyky ennakoida kappaleiden liikettä tilassa ja ajassa on yksi pallopelien tärkeimmistä visuaalisista vaatimuksista, ja eliittitason palloilijoilla on todettu muita selvästi suurempi dynaaminen näöntarkkuus. Palloilijoilla on kehittyneempi dynaaminen näöntarkkuus myös muiden urheilulajien edustajiin nähden. Esimerkiksi tennis- ja koripallopelaajien näöntarkkuutta on verrattu suhteessa eliittitason uimareihin. (Quevedo, Aznar-Casanova & Da Silva 2018, 1289–1290.)

Katseen kiinnittymisestä (fixation) puhutaan, kun katse pysyy tarkan näön alueella 100 ms ajan tai pidempään. 100 ms on siis minimaiaika, jotta näköaistimus reagoidaan tai havaitaan tietoisesti. Liikkeen tuottamiseen tarvitaan lisää aikaa, n. 180 ms vaaditaan kohteen näkemiseen ja yksinkertaisen liikkeen suorittamiseen esimerkiksi napin painamiseen. Kohteen seuraaminen (pursuit tracking) on kyseessä silloin kun katse on kiinnittyneenä liikkuvaan kohteeseen, kuten palloon tai juoksevaan pelaajaan. 100 ms pätee myös kohteen seuraamiseen. Näköinformaation tiedostaminen liikkuvasta kohteesta on mahdollista siis vain, kun katse on kiinnittynyt kohteeseen vähintään 100 ms ajaksi. (Vickers 2007, 19–20.) Havaittavien tekijöiden lisääntyessä katseen kiinnittymisen keston on todettu lyhentävän ja vastaavasti kiinnittymisten määrän nousevan. Jalkapallon kaksi vastaan yksi tai kolme vastaan yksi tilanteissa katse kiinnittyy usein palloon tai pallolliseen pelaajaan. Pelitilanteissa, joissa pelaajien määrä on suurempi, pelaajan katse vaihtelee eri kohteiden välillä useammin. (Roca ym. 2013b, 145.)

Katseen hallitsemista on tutkittu myös eliittitason karatekoilla. Simuloidun karateottelun aikana ottelijoiden huomattiin suojautuvan vastustajan potkuja ja iskuja vastaan kiinnittämällä katseensa vastustajan ylävartaloon. Katseen kiinnittäminen kehon liikkeiden kan-

nalta keskeiseen sijaintiin mahdollisesti tehokkaamman vastustajan liikkeiden ja hyökkäysten havaitsemisen. Tutkimuksessa huomattiin myös, että urheilijat kohdistivat katsettaan eri tavalla suorituspaineen alaisena. Suorituspaine lisäsi urheilijoiden katseen hapuilua vastustajan kehon ääriosaan johtaen heikompiin suorituksiin. (Vickers 2007, 106.)

4.4 Ympäristön havainnointi ja visuaalinen tarkkaavaisuus

Jalkapallossa ympäristö muuttuu jatkuvasti ja pelaajien on sopeuduttava muutoksiin. Pelitilanteissa pelaajien on suunniteltava tulevia motorisia suorituksiaan mielikuvien avulla ja säädeltävä omaa liikettään suhteessa joukkueovereiden, pallon ja vastustajien liikkeeseen. Pelitilanteet vaativat pelaajilta sopeutumista, suunnitelmallisuutta, ongelmanratkaisua, nopeaa päätöksentekoa ja häiriötekijöiden sulkemista. Pelaajan täytyy arvioida tilanne ja verrata sitä aiempiin kokemuksiin vastaavista tilanteista, sekä kehittää toimintasuunnitelma. Pelaajalta vaaditaan myös kykyä vaihtaa suunnitelmaa joustavasti, mikäli kentän tapahtumissa havaitaan ratkaiseva muutos. (Alesi ym. 2016, 40–41.) Fagerengin (2010) mukaan myös erot välineen hallinnassa voivat selittää vaihtelua ympäristön havaitsemisessa pelaajien välillä. Pelaajan pallonhallinnan ollessa rajallinen, joutuu hän kiinnittämään katsettaan useammin palloon ja pallonkäsittely vaatii osaltaan suuremman huomion. Taitavan pelaajan pallonkäsittely on osin automatisoitunut ja vaatii vähemmän pallon tietoista huomiointia. Pelaajan hallitessa välineen, voi hän suunnata katseen pois pallosta ja tarkkailla ympäristöään tehokkaammin.

Roca ym. (2013b) tutkivat pelaajien havainnointia pelitilanteissa, joissa pallon etäisyys vaihteli pelaajista. Taitavat pelaajat käyttivät erilaisia visuaalisia havaintostrategioita (visual search strategies) riippuen siitä, oliko kyse koko kentän alueella tapahtuvasta pelitilanteesta vai lähitilanteesta. Pallon ollessa kauempana, pelaajien katse vaihteli enemmän eri kohteiden välillä ja katseen kiinnittymisaika oli lyhyempi. Vastaavasti pallon ollessa lähempänä, katse kiinnittyi etenkin pallolliseen pelaajaan pidemmäksi aikaa, jolloin muita pelaajia tarkkailtiin lähinnä ääreisnäön avulla. Kautzner Marques Juniorin (2018) mukaan katseen kohottaminen pallosta ja ns. heads up-peliasento mahdollistaa tehokkaamman ääreisnäön hyödyntämisen kentän havaitsemisessa. Katseen kohottamista voidaan ohjata esimerkiksi syöttöharjoittelussa jakamalla joukkueet pelaajiin päähineen kanssa ja ilman. Tällöin pelaajat joutuvat kohottamaan katsettaan erottaakseen joukkueoverin.

Jalkapallon kaltaisissa avoimen liikuntataidon lajeissa (open-play sport) pelaajalta vaaditaan reagoitokykyä muuttuviin tilanteisiin sekä luovia pelillisiä ratkaisuja. Luovuutta ja siihen liittyviä havaintokognitiivisia prosesseja on tutkittu laajasti myös urheilun saralla. Luovien pelillisten ratkaisujen ja visuaalisen tarkkaavaisuuden välille on pystytty osoittamaan

selkeä yhteys käyttämällä ns. tarkkaamattomuussokeus ajatusmallia (inattentional blindness paradigm). Tarkkaamattomuussokeus tarkoittaa tarkkaavaisuuden ohjaamista tiettyyn tehtävään, jolloin havaitisijoilta voi jäädä huomaamatta odottamaton tehtävän ulkopuolinen kohde, vaikka se olisi suoraan näkökentässä. Esimerkiksi koripalloilijoilla on tutkittu ylimääräisen tarkkaavaisuutta vaativan tehtävän vaikutusta pelaajan pelillisiin ratkaisuihin. Kun pelaajia pyydettiin nimeämään edessä olevan pelaajan pelipaikka nopeaa päätöksentekoa kuormittavassa harjoituksessa, pelillisten ratkaisujen laatu heikkeni selvästi. Tarkkaavaisuutta kuormittavat ylimääräiset tehtävät heikensivät pelaajien kykyä huomata tärkeitä pelillisiä ratkaisuja, kuten syöttömahdollisuuksia vapaille joukkueetovereille. Tarkkaavaisuutta liiaksi ohjaavat käskyt rajoittavat ympäristön ja sen tekijöiden havaitsemista, jolloin myös potentiaali löytää yksilöllisiä ratkaisuja laskee. (Roca 2018, 2.)

5 HAVAINMOTORINEN JA PÄÄTÖKSENTEKO HARJOITTELU

5.1 Liikuntataitojen oppiminen

Oppiminen on prosessi, jossa aivot sopeuttavat ihmisen käyttäytymistä elinympäristön muuttuviin haasteisiin. Myös motorinen oppiminen perustuu samaan ilmiöön, eli aivojen kykyyn sopeutua vallitsevaan elin- tai suoritusympäristöön. Liikuntataitojen oppimisella, kuten muullakin oppimisella, on neurologinen perusta. Aivot toimivat oppimisen keskusyksikkönä, joka ohjaa hermolihasjärjestelmän toimintaa. Oppiminen käynnistää keskushermostoon muutoksia, joiden seurauksena syntyy uusia aivosoluja ja hermoyhteyksiä aivosolujen ja aivojen eri osien välille. Harjoittelu vahvistaa uusia hermoyhteyksiä, joista muodostuu laajempia hermoverkkoja taidon oppimisen myötä. Taidon oppimisen alussa hermoverkko on vielä löyhä, ja oppija ei pysty tarkkoihin motorisiin suorituksiin. Harjoittelun jatkuessa hermoverkko tihentyy, mikä näkyy yhä taitavampana suorittamisena. (Jaakkola ym. 2017, 150–151.)

Motorinen oppiminen on harjoittelun aikaansaama kehon sisäinen tapahtumasarja, joka johtaa pysyviin muutoksiin potentiaalissa tuottaa liikettä (Kalaja 2018, 19). Jaakkolan ym. (2017, 148) mukaan oppiminen aiheuttaa muutoksia keskushermostossa luoden uusia pysyviä hermoyhteyksiä aivoissa ja oppiminen on suhteellisen pysyvää. Kalaja (2018, 19) luettelee keskushermoston muutoksiksi uusien hermosolujen syntymisen (neurogeneesi), hermosolujen välisten uusien yhteyksien muodostumisen (synaptogeneesi), aivojen pienten verisuonien lisääntymisen (angiogeneesi), solujen välittäjäaineiden toiminnan tehostumisen (synaptinen potentiaatio) ja liikemallin uudelleen organisoitumisen. Toiminnalliset muutokset liikkeessä tapahtuvat harjoittelun myötä varsin nopeasti, mutta aivoissa ja hermostossa tapahtuvat rakenteelliset muutokset vievät pidemmän aikaa.

Oppimisen aikaansaamat hermoyhteydet heikkenevät, mikäli ne eivät saa uusia harjoitusärsyksiä, mutta aktivoituvat uudelleen harjoittelun alkaessa. Taidot ovat palautettavissa vielä pitkienkin harjoittelutaukojen jälkeen. (Jaakkola ym. 2017, 148.) Kolme taitojen oppimisen kannalta keskeistä elementtiä ovat määrä, vaihtelu ja palaute. Uuden liikesuorituksen oppiminen edellyttää noin 3000 yritystä. Noin 20 000 yrityksen jälkeen liikemalli alkaa olla jo hyvä ja 100 000 yrityksen jälkeen uusi liike pystytään toistamaan muuttumattomana myös vaihtelevissa olosuhteissa. Harjoittelun vaihtelun vaikutus taidon oppimiseen perustuu tarkemman ja monipuolisemman kuvan muodostumiseen liikesuorituksesta. Aina kun aivot lähettävät lihaksille toimintakäskyn tulevasta suorituksesta, myös pikuaivot osallistuvat liikkeen ohjaamiseen. Suorituksen jälkeen liikettä verrataan aiotun ja toteutu-

neen suorituksen välillä. Suoritusta hieman vaihtelemalla saadaan muodostettua monipuolisempi ja tarkempi kuva suorituksesta. Yksipuolinen ja samaa toistava harjoittelu voi johtaa siihen, että opittu suoritus kyetään toteuttamaan alkuperäisessä oppimisympäristössä, mutta taidon siirtäminen muihin ympäristöihin voi olla haastavaa. (Kalaja 2018, 20.)

Liikuntataitojen harjoittelussa sisäisten ja ulkoisten tekijöiden havainnointi ja niiden tarjoama palaute on oppimisen edellytys (Jaakkola 2010, 57–58). Sisäinen palaute sisältää informaatiota kehon omista aistinelimistä, esimerkiksi Golgin jänne-elimen ja lihassukkuloiden sensorinen informaatio lihasten pituudesta ja lihassupistusten voimakkuudesta. Myös tieto nivelten ja kehon asennoista on suorituksen kannalta tärkeä sisäinen palaute. Ulkoinen palaute voi olla oppijan näköhavainto omasta suorituksesta esimerkiksi peilin kautta tai videolta. Myös valmentajan tai ohjaajan antama suullinen palaute on yksi ulkoisen palautteen muoto. (Kalaja 2018, 20.) Liikuntataitojen oppimista kuvastavat suoritusten paraneminen, suoritusten yhdenmukaistuminen, pysyvyys sekä kyky soveltaa ja toistaa liikettä myös uudessa ympäristössä. (Jaakkola ym. 2017, 148.)

Tutkimustieto liikuntataitojen oppimisesta ja liikkeiden säätelystä on osoittanut, että liikuntataidot eivät ole myöskään toisistaan riippumattomia. Keskushermosto sisältää motorisia ohjelmia, jotka vastaavat kokonaisista sarjoista samankaltaisia toimintoja yksittäisten taitojen sijaan. Motoriset ohjelmat syntyvät monipuolisen ja laadukkaan harjoittelun muodostamista hermoverkoista. Koska keskushermosto sisältää yleisiä motorisia ohjelmia, eri taitojen välillä vallitsee siirtovaikutuksia, joilla on osaltaan vaikutus taitojen oppimiseen. Toisten taitojen oppiminen on helppoa ja toisten taitojen oppiminen hankalaa ja hidasta. Jos oppiminen on helppoa, taidon oppimisessa hyödynnetään todennäköisesti jo aiemmin opittua ohjelmaa, jota hyödynnetään uuden taidon oppimisessa. Jos taas uuden taidon oppiminen on hankalaa, on mahdollista, että keskushermostossa ei ole riittävän lähellä olevaa ohjelmaa taidon suorittamiselle ja vaadittavat hermoyhteydet joudutaan rakentamaan lähes alusta. (Jaakkola ym. 2017, 151.)

Non-lineaarinen pedagogiikka

Taitojen oppiminen voi olla tietoista (eksplisiittinen oppiminen) tai tiedostamatonta (implisiittinen oppiminen). Tietoisessa oppimisessa harjoittelulla on selkeä päämäärä ja tavoite, jossa sekä oppija että opettaja tietävät mihin harjoittelulla pyritään. Tiedostamaton oppiminen on tyypillistä non-lineaariselle pedagogiikalle, jossa oppiminen perustuu oppimisympäristön muokkaamiseen. (Kalaja 2018, 19.) Siirtovaikutusilmiön ansiosta liikkujat pystyvät hyödyntämään oppimaansa myös muissa lajeissa ja liikuntatilanteissa. Liikuntataitojen oppiminen on yksilöllistä ja riippuu taitojen erilaisesta luonteesta sekä oppijan ominaisuuksista. Liikuntataidot voivat olla luonteeltaan yksinkertaisia, jolloin ne koostuvat selkeästi

määritellystä alusta ja lopusta, tai monimutkaisia, jolloin ne koostuvat useista erillisistä yhteen nivotuista taidoista. (Jaakkola ym. 2017, 148.) Kalaja (2018, 19) muistuttaa oppimislanteen ja oppimisympäristön vaikutuksesta taidon oppimiseen. Myös fysioterapian kannalta tulisi miettiä vaihtoehtoisia tapoja liiketaitojen ja suoritustekniikoiden opettamisessa. Ohjauksen rajoittuminen esimerkiksi vain manuaaliseen ohjaamiseen ei ole optimaalista oppimisen kannalta.

5.2 Havaitsemisen merkitys taitojen oppimisessa

Lapsuudessa ja etenkin lapsuusiän loppuvaiheessa fyysinen aktiivisuus ja monipuoliset aistiärsykkeet ovat erityisen tärkeitä. Lapsuusiän lopussa motoristen taitojen kehittyminen on vilkkaimmillaan yhdessä kognitiivisten taitojen kanssa ja lasten toiminnanohjauksen on todettu kehittyvän noin 12-vuotiaaksi asti. Fyysisen aktiivisuuden puute lapsuudessa voi johtaa rajoittuneeseen havainnointikykyyn ja häiriöihin normaalissa kehityksessä. Toisaalta myös lisääntyneen fyysisen aktiivisuuden on todettu parantavan kognitiivisia kykyjä koko lapsuusiän ajan, etenkin työmuistin, avaruudellisen hahmottamisen ja älyllisen joustavuuden osalta. (Bidzan-Bluma & Lipowska 2018, 7.) Aivotoinnot havaintojen ja liikkeen taustalla ovat rinnakkaisia, eikä niitä voida erottaa toisistaan. Tästäkin huolimatta perinteisen taitojen opettamisen ja valmentamisen huomio on ollut lähinnä fyysisessä harjoittelussa, eikä havainnon ja toiminnan yhteyttä ole huomioitu riittävästi. Nykyiset havaintomotoriset tutkimukset ovat osoittaneet, että myös havaitsemisen taidossa voidaan kehittyä ja niitä voidaan myös opettaa. (Jaakkola 2010, 55.)

Havaintomotoriset harjoitteet kehittävät motoristen perustaitojen lisäksi myös pelaajien tarkkaavaisuutta, havaitsemista, keskittymiskykyä, koordinaatiota ja sosiaalisia taitoja. (Tabar 2014, 422). Havainnointiin ja kognitiivisiin toimintoihin liittyvät kyvyt ovat avainasemassa myös jalkapallossa vaadittavissa lajikohtaisissa taidoissa. Jopa 9-vuotiailla jalkapalloilijoilla on todettu lyhyempiä reaktioaikoja havaitsemiseen ja päätöksentekoon liittyvissä tehtävissä lajia harrastamattomiin ja fyysisesti passiivisiin ikäisiinsä verrattuna. Myös visuaalista erottelukykyä vaativissa tehtävissä on havaittu vastaavia eroja. Jo 10-vuotiaat jalkapalloilijat erottuvat kehittyneempien taktisten ja kognitiivisten taitojensa osalta vähemmän taitaviin pelitovereihin verrattuna. (Alesi ym. 2016, 31–32.)

Harjoitustilanteissa oppija havainnoi valmentajaa, oppimisympäristöä ja itseään sisäisten ja ulkoisten aistien avulla. Havainnot luovat uusia kokemuksia ja muokkaavat olemassa olevia mielikuvia opeteltavasta taidosta. (Jaakkola 2010, 57-58.) Myös Snapp-Childs ym. (2013) totesivat tutkimuksessaan havainnoinnin merkityksen motoristen taitojen oppimisessa. Tutkimuksessa verrattiin aktiivisen ja passiivisen harjoittelun eroa käsin kirjoittamisen oppimiseen lapsilla, joilla oli todettu motorisen oppimisen vaikeus (developmental

coordination disorder). Passiivista harjoittelua, eli joko robotin tai terapeutin manuaalisesta ohjaamaa, perustellaan harjoittelun helppoudella ja mahdollisuudella liikeratojen tarkkaan säätelyyn, jolla varmistetaan suorituksen toistuvuus optimaalisella liikeradalla. Tutkimuksessa passiivisilla keinoilla ei kuitenkaan saavutettu hyviä oppimistuloksia, vaan oppiminen vaati kirjoittamisen aktiivista harjoittelua. Vaikka passiivisessa harjoittelussa stimuloitiin kynää liikuttavia lihaksia ja sormien tuntoaistisoluja, se ei yksinään riittänyt kokonaisuorituksen oppimiseen. Tehokas oppiminen vaati aktiiviselle liikkeelle tyypillistä suorituksen ja ympäristön havaitsemista sekä liikkeen säätelyä ja ennakoitua aistitiedon ja kognitiivisten toimintojen avulla.

6 TUOTTEISTAMISPROSESSI

6.1 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Salosen (2013, 17) mukaan aloitusvaiheessa on tärkeää toimeksiantajan kanssa puhua asioista, jotka mahdollistavat tuotteistamisprojektin onnistumisen. Näihin kuuluvat muun muassa sitoutuminen, aiheen rajaaminen ja toimeksiantajan tuki. Tällä kaikella on tärkeä rooli ohjata hanke oikeaan suuntaan. Saimme toimeksiantajalta selkeän idean tuotteen toteuttamiseen. Toiveena oli videomuotoiset harjoitteet seuran käyttöön. Videoita tarvittiin lähinnä isävalmentajien käyttöön, koska kyseisillä ikäluokilla on paljon isävalmentajia. Ideana tuli myös toive innostavista videoista, jotka ovat leikinomaisia. Seurassa ei näillä ikäluokilla ole erillistä fyysistä valmennusta, joten havaintomotoriset harjoitteet sopivat hyvin vaikka treenien alkuun valmistaviksi harjoitteiksi.

6.2 Prosessin kulku

Tuotteistaminen alkoi toimeksiantajan kanssa yhteisestä ideasta, jolla toteutettaisiin harjoitteet videon muodossa. Tuomisen, Järven, Lehtosen, Valtasen ja Martinsuon (2015, 5) mukaan tuotteistamisen päätavoite on yhteisen näkemyksen muodostaminen. Tuotteistamisella voi olla useita erilaisia hyötyjä, kuten esimerkiksi sisäinen tiedonjako ja yhteistyö tehostuvat. Tällöin toimeksiantajan osallistaminen tuotteistamisen eri vaiheisiin sitouttaa heitä ja parantaa tiedonjakoa.

Taulukko 1. Tuotteistamisprosessin kulku

Kesä 2018	Idea videomuotoisista harjoitteista tulee toimeksiantajalta
Syksy 2018	Havaintomotoriikan teoriaan perehtymistä
Kevät 2019	Harjoitteiden valinta, videon suunnittelu ja kuvaaminen
Kevät 2019	Videoiden muokkaaminen ja editointi

Tuotteistamisprosessi eteni taulukon 1 mukaisesti, syksyllä 2018 perehdyimme teoriapohjaan ja sen kirjoittamiseen, joka jatkui läpi opinnäytetyöprosessin. Toinen opinnäytetyön tekijöistä osallistui syksyllä myös Suomen Valmentajat ry:n järjestämään havaintomotoriikka ja päätöksentekotaidot urheilussa valmentajaklinikakoulutukseen. Tammikuussa 2019 aloitimme valitsemaan sopivia harjoitteita kohderyhmämme pelaajille. Harjoitteiden

piti olla helppo ja nopea organisoida, sekä pelaajien piti pystyä keskittymään harjoitteen koko ajan. Harjoitteet testattiin käytännössä ennen niiden valintaa videoihin. Harjoitteiden testaus jatkui maaliskuulle 2019 asti. Tämän jälkeen maaliskuussa 2019 kuvasimme videomateriaalin, jonka jälkeen videoiden editointi ja muokkaus valmiiksi jatkui huhtikuulle 2019.

Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa tulee selvittää tavoitteet, ympäristö, mukana olevat toimijat, materiaalit, aineistot, dokumentointitavat ja dokumenttien käsittely sillä tarkkuudella kuin ne ovat tässä vaiheessa tiedettävissä. Työskentelyn suunnittelu on tärkeää, vaikka suunnitelma tuottamisen aikana hieman muuttuisikin, sillä se helpottaa työtä, kun on valmis suunnitelma. (Salonen 2013, 17.) Suunnitteluvaiheessa suunnittelimme erilaisia harjoitteita ja niiden variaatioita helpompina ja vaikeampina. Tärkeä osa suunnittelua oli myös tunnistaa tietyn tyyppiset harjoitteet, jotka sopivat kohderyhmälle. Osa harjoitteista voi olla nuorille haastavia keskittyä, joten leikkien ja pelien kautta lähdimme harjoitteita suunnittelemaan. Suunnitelmaan kuului myös videoihin tehtävät ohjetekstit, sekä niiden fontit ja värit seuran toiveesta. Harjoitteiden tarkoitus oli saada toistoja ja oppimista lapsille, joten suoritustekniikka ei ollut keskiössä.

Toteutus

Toteutusvaihe on kaikkein pisin ja vaativin vaihe. Tämä vaihe on tärkein heti suunnitteluvaiheen jälkeen. Tässä vaiheessa pitää miettiä, ketkä ovat toteutuksessa mukana, miten dokumentoidaan ja missä, sekä mitä tietoa kyseinen toteutus vaatii. (Salonen 2013, 18.) Tässä vaiheessa teoriapohjalla oli suuri merkitys harjoitteiden valinnan kannalta, jotta havainnointi on oikeanlaista ja se kuormittaa aistikanavia riittävästi. Tämän lisäksi harjoitteiden täytyi olla mielekkäitä, jotta mielenkiinto pelaajilla pysyi koko harjoitteen ajan. Videoiden kuvaaminen toteutettiin treenien yhteydessä pienemmällä porukalla. Mukana oli kahdeksan junioripelaajaa, joilta kaikilta oli vanhempien lupa kuvaukseen. Kuvaukset toteutettiin ulkona tekonurmella. Käytössä oli jalkapallokentän keskiympyrä, sekä erilaisia varusteita, joihin kuului liivit, pallot, vanteet ja tötteröt. Kuvaamiseen käytettiin puhelimen kameraa, jolla kuvattiin harjoitteet kahdesta eri kuvakulmasta. Kuvakulmat valittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa, jotta videoista saatiin mahdollisimman selkeitä. Harjoitteita kuvattiin seitsemän erilaista. Pelaajille informoitiin ennen treenien alkua videoinnista. Kuvaaminen ei vaikuttanut lasten suorituksiin.

Viimeistely ja valmis tuotos

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu yleensä jokin konkreettinen tuotos. Viimeistelyvaiheessa tehtävänä on viimeistellä, sekä tuotos, että kirjallinen työ. Tässä vaiheessa myös muita henkilöitä voi olla mukana, kuten tuotteen testaajia. (Salonen 2013, 19.) Viimeistelyvaiheessa näytimme videoita toimeksiantajalle, joka antoi muutaman muutosehdotuksen. Videoiden leikkauskohtia täytyi hieman muuttaa, sekä videoiden tekstikuvien pituutta lisätä hieman. Näiden ehdotusten pohjalta videot viimeisteltiin valmiiksi. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksella pyrimme konkreettisesti helpottamaan isävalmentajien harjoitteiden suunnittelua ja ohjaamista junioreille. Valmiit videot harjoitteista menevät seuran valmentajien käyttöön seuran omille facebook -sivuille. Harjoitteet testattiin myös etukäteen, joten videoiden testaaminen ei ollut tarpeen. Valmiit videot esiteltiin toimeksiantajalle.

6.3 Harjoitteiden valinta

Kantavana ajatuksena harjoitteiden suunnittelussa oli harjoitteiden helppo organisointi ja harjoitusajan tehokas käyttö. Suurin osa harjoitteista suunniteltiin toteutettavaksi ilman jonojen syntymistä ja oman vuoron odottamista aktiivisen harjoitteluajan lisäämiseksi. Päädyimme valitsemaan harjoitteiden keskiöön kaksi jalkapallolle tyypillistä ja havaintomotoriseen prosessiin oleellisena osana kuuluvaa tekijää, eli ääreisnäön hyödyntämisen ja päätöksenteon. Vickersin (2011, 188) mukaan päätöksentekoa ja teknistä sekä fyysistä suorituskkyä kuormittavat harjoitteet kehittävät pelaajien ympäristön havainnointia, tarkkaavaisuutta, ennakoitukykyä, keskittymiskykyä ja ongelmanratkaisua. Myös Jaakkola (2010, 122) mainitsee kognitiivisten tekijöiden vaikutuksesta liikuntataitojen kehittämisessä. Liikuntasuoritus on aina myös ongelmanratkaisutehtävä, jonka ratkaiseminen vaatii pelaajalta tarkkaavaisuutta, muistitoimintoja, mielikuvien hyödyntämistä sekä päättelyä. Jalkapallossa suoritus toistuu harvoin samanlaisena ja jokainen toisto tarjoaa erilaisen tavoitteen ja haasteen oppijalle.

Käytettävä harjoitusalue ja harjoitteet muokattiin sellaisiksi, että pelaajien oli hyödynnettävä ääreisnäön tarjoamaa näköinformaatiota päätöksenteon lähteenä. Tämä toteutettiin käytännössä esimerkiksi lisäämällä hippaleikkeihin useampi kiinniottaja, jolloin pelaajan oli ääreisnäkönsä turvin havainnoitava useamman kohteen samanaikaista liikettä ja sijaintia. Myös muissa kuin hippaleikeissä ääreisnäön hyödyntämisestä oli etua. Ristinollapelissä pelaajat havainnoivat vastustajien liikkeitä ja merkkien sijaintia laudalla myös ääreisnäön kautta. Useimmat harjoitteet tehtiin tarkoituksenmukaisesti pallon kanssa, sillä välineen hallinta haastaa pelaajien ympäristön havaitsemista (Fagereng 2010.) ja halusimme saattaa

pelaajia tilanteisiin, joissa katse oli kohotettava pallosta ympäristön havaitsemiseksi (Kautzner Marquez Junior 2018). Kaikki harjoitteet suunniteltiin haastamaan pelaajien nopeaa päätöksentekoa ja reagointia suhteessa vastustajan liikkeeseen ja tekoihin. Schumacher ym. (2018, 14) osoittivat tutkimuksessaan reaktioharjoittelun hyödyllisyyden nuorempien ikäluokkien jalkapalloharjoittelussa. Tutkimuksen mukaan monipuolista näköinformaation havaitsemista tulisi liittää osaksi juoksemista, pallon kuljettamista ja syöttämistä, sekä muita jalkapallon lajinomaisia liikkeitä.

Pyrimme harjoitteissa huomioimaan osaltaan myös riittävän lajinomaisuuden ja Jaakkolan ym. (2017, 151) viittaaman taitojen oppimisen siirtovaikutuksen. Siirtovaikutus tarkoittaa opitun taidon vaikutusta uusien taitojen oppimiseen ja myös sen toteuttamista erilaisissa ympäristöissä. Positiivisessa siirtovaikutuksessa aiemmin opittu taito tukee uuden taidon oppimista, ja negatiivisessa siirtovaikutuksessa tilanne on päinvastainen. Bilateraalin siirtovaikutus on myös yksi siirtovaikutuksen muoto, jossa esimerkiksi pallon käsittely oikealla jalalla kehittää myös vasemman jalan taitoa. Siirtovaikutusta on myös harjoittelun asian siirtäminen peliin valmentajan toivomaksi toiminnaksi. Taito pystytään siis toteuttamaan myös muissa ympäristöissä kuin siinä ympäristössä, jossa se on alun perin opittu. Schumacher ym. (2018, 14) mainitsee, että havaitsemista kehittävät harjoitteet voivat olla myös leikinomaisia.

Tehtävien ja ympäristön vaihtelevuus on tehokasta erityisesti taidoissa, joissa suoritukset luonnollisissakin tilanteissa vaihtelevat, kuten jalkapallon lajispesifit taidot. Opeteltavien tehtävien sekä harjoitteluympäristöjen luominen, muokkaaminen ja vaihtelu ovat taitoharjoittelun perustekijöitä. Vaihtelu ja sen jatkuva lisääminen taidon karttuessa on taidon oppimisen avainasemassa. (Jaakkola 2010, 136-137.) Huomioimme vaihtelun kehittämällä harjoitteisiin erilaisia variaatioita. Pelaajien havainnointia kuormitettiin monipuolisesti luomalla harjoitteisiin erilaisia sääntöjä ja ehtoja, tai muuttamalla itse ympäristöä, esimerkiksi ristinollan pelialueen kääntäminen (kuva 8 ja 9). Useimpiin harjoitteisiin kehitettiin myös progressio, jolla harjoitetta voidaan muokata helpompaan tai haastavampaan suuntaan. Esimerkiksi hippapeleissä pelaajien tarkkaavaisuutta haastettiin progressiivisesti kiinniottajien määrää lisäämällä, tai lisäämällä välineen hallinta osaksi harjoitetta.



Kuva 8. Suora ruudukko



Kuva 9. Diagonaali ruudukko

Halusimme noudattaa harjoitteissa mm. Kalajan (2018, 20) mainitsemaa non-lineaarisen pedagogiikan mallia, jossa päähuomio on suorituksen lopputuloksessa. Keinoilla joilla lopputulokseen päästään ei ole niin suurta merkitystä, sillä samaan lopputulokseen voidaan päästä useampaa eri reittiä. Harjoitteet vaativat pelaajilta siis kykyä mukautua tilanteeseen ja pelkästä ennalta opittujen liikemallien toistamisesta ei itsessään ole apua. Tältä osin harjoitteet simuloivat myös muuttuvaa jalkapallon pelitilannetta, jossa tilanteet voidaan ratkaista useammalla eri tavalla.

7 YHTEENVETO

7.1 Tuotteen arviointi ja kehittämismahdollisuudet

Opinnäytetyömme tavoite ja tarkoitus täyttyivät, sillä loimme videomuotoiset harjoitusohjeet, joiden havaintomotoriset harjoitteet soveltuvat osaksi lasten jalkapalloharjoituksia. Videon harjoitteet ovat yksinkertaisia ja helposti organisoitavissa, jonka myötä ne palvelevat hyvin myös kokemattomampia valmentajia, kuten ns. "isävalmentajia". Harjoitteet kehittävät pelaajien ääreisnäköä ja päätöksentekoa. Ne ovat pelien ja leikkien kautta toteutettavissa ja haastavat ympäristön havaitsemistaitoja monipuolisesti, kuitenkin lajin erityispiirteitä unohtamatta. Siksi sisällytimme pallonkäsittelyn osaksi useimpia harjoitteita. Harjoitteita on testattu käytännössä ja käytännön kokemusten pohjalta ne on todettu toimiviksi valmistavana harjoitteena itse lajiharjoitukselle. Toinen opinnäytetyön tekijöistä valmentaa 2010-syntyntyä ikäluokkaa, joilla harjoitteet on testattu ja kuvattu.

Havaintomotoriikka on aiheena laaja, sillä havaintomotoriset suoritukset voivat vaihdella yksinkertaisista arkisista toimista haastaviin ja pitkää harjoitustaustaa vaativiin urheilusuorituksiin. Harjoitteisiin käytettävä aika, tila, välineet, ja ryhmäkoko rajasivat harjoitteiden valintaa. Myös pelaajien nuori ikä, ja sitä myötä vielä kehittyvä itseohjautuvuus sanelivat reunaehdoja harjoitteiden toteutukselle. Hieman vanhemmalle ikäluokalle harjoitteita olisi voitu suunnitella myös parin kanssa toteutettavaksi. Parityöskentely kehittäisi pelaajan havaintomotorisia taitoja kenties tehokkaammin suuremman toistomäärään osalta ja harjoitetta olisi myös mahdollista muokata yksilöllisemmäksi vastaamaan paremmin pelaajan henkilökohtaisia kehitystarpeita. Havaintomotorisessa suorituksessa hyödynnetään monipuolisesti eri aistinelimien tarjoamaa tietoa ja selvä kehittämismahdollisuus työlle olisi myös muiden kuin visuaalisen järjestelmän sisällyttäminen harjoitteluun. Fysioterapeuttisesta näkökulmasta etenkin tuntoaistin ja kinesteettisen aistin kehittäminen erikokoisia, erivärisiä ja erimuotoisia välineitä käsittelemällä, yhdessä yksinkertaisten päätöksentekoa haastaviin tehtävien kanssa, voisi kehittää toiminnanohjauksen pulmista ja aistiongelmista kärsivien lasten toimintakykyä.

Havaitsemisen ja päätöksenteon harjoittelua voisi soveltaa helposti myös kotiooloissa toteutettavaksi pelien kautta. Eri pelit sisältävät jo itsessään havaintomotorisia elementtejä, eli tehtävän onnistunut suorittaminen vaatii suoritukselle olennaisen aistiärsyksen havaitsemisen ja tulkitsemisen tiedoksi sekä päätöksen suorittavasta toiminnasta havaitun tiedon pohjalta. Toisaalta motorisen vaiheen osuus suorituksessa tarkoittaa hiiren ja näppäimistön tai peliohjaimen käsittelyä, ja liikesuorituksen merkitys liikeharjoittelun konteks-

tissa jää kiistatta vähäiseksi. E-sports ja kilpapelaaminen on kuitenkin kasvava ala ja monelle pelaajalle jo täysipäiväinen ammatti ja tarjoaisi mielenkiintoisen aihepiirin ja alustan havaintomotoriikan kehittämiseksi digitaalisessa ympäristössä. Ikääntyneet olisi myös yksi kiinnostava kohderyhmä. Havaintomotorinen harjoittelu voisi toimia hyvin ikääntyneiden toimintakyvyn ylläpitämisessä aistiärsykkeiden havaitsemisen ja motoristen suoritusten yhteistoimintaa monipuolisesti kuormittaen.

7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksen täytyy olla suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla, jotta se on eettisesti hyväksyttävä ja luotettava. Tutkimuksen täytyy noudattaa tiedeyhteisön toimintatapoja, kuten rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. Tutkijat kunnioittavat muiden tutkijoiden työtä ja viittaavat niihin asianmukaisella tavalla. Tarvittavat luvat tulee olla hankittuna, sekä eettinen ennakoarviointi on suoritettu. Myös kaikkien tutkimukseen osallistuvien oikeudet, vastuu ja velvollisuudet sovitaan ennen työn aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6-7.)

Työssä olemme käyttäneet mahdollisimman ajan tasalla olevia lähteitä sekä vanhempia lähteitä, joita olemme tukeneet uudemmilla lähteillä. Tutkimukset ovat enintään viisi vuotta vanhoja ja kirjallisuudesta vanhin teos on 2003 vuodelta. Olemme valinneet luotettavia tutkimuksia, sekä luotettavaa kirjallisuutta. Tiedonhakuun on käytetty researchgate-sivustoa ja Masto-Finnaa. Lähteiden viittaukset on tehty asianmukaisesti, ja alkuperäisiä lähteitä kunnioittaen. Projektiin osallistuvien pelaajien vanhemmilta, sekä pelaajilta on kysytty luvat videokuvaamista varten. Yhteistyö toimeksiantajan kanssa oli tiivistä ja toimeksiantajan mielipidettä ja toiveita kuunneltiin harjoitteiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Harjoitteiden luotettavuutta lisää testaaminen käytännössä syksyn 2018 ja kevään 2019 aikana. Olemme huomioineet toimeksiantajan toiveet materiaalin tuotossa.

LÄHTEET

- Alesi, M., Bianco, A., Luppina, G., Palma, A. & Pepi, A. 2016. Improving Children's Coordinative Skills and Executive Functions: The Effects of a Football Exercise Program. *Perceptual and Motor Skills* 2016, Vol. 122.
- Ali, A. 2011. Measuring soccer skill performance: A review [viitattu 17.2.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/49733210_Measuring_soccer_skill_performance_A_review
- Appelbaum, L. G. & Erickson, G. B. 2016. Sports vision training: A review of the state-of-the-art in digital training techniques [viitattu 18.3.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/312426284_Sports_vision_training_A_review_of_the_state-of-the-art_in_digital_training_techniques
- Balakova, V., Boschek, P. & Skalikova, L. 2015. Selected Cognitive Abilities in Elite Youth Soccer Players [viitattu 11.3.2019]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4723177/pdf/jhk-49-267.pdf>
- Bidzan-Bluma, I. & Lipowska, M. 2018. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review [viitattu 27.12.2018]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5923842/>
- Causer, J., Janelle, C.M., Vickers, J.N. & Williams, A.M. 2012. Perceptual training: What can be trained? [viitattu 27.11.2018]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/281027924_Perceptual_training_What_can_be_trained
- Coetzee, B., Grobbelaar, H. & Grid, C.C. 2006. Sport psychological skills that distinguish successful from less successful soccer teams [viitattu 10.4.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/280934576_Sport_psychological_skills_that_distinguish_successful_from_less_successful_soccer_teams
- De Giorgio, A., Sellami, M., Kuvacic, G., Lawrence, G., Padulo, J., Mingardi, M. & Mainolfi, L. 2018. Enhancing motor learning of young soccer players through preventing an internal focus of attention: The effect of shoes colour [viitattu 29.11.2018]. Saatavissa: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200689>
- Donghun, R., Mann, D. L., Abernathy, B. & Poolton, J.M. 2016. Gaze-contingent training enhances perceptual skill acquisition [viitattu 29.11.2018]. Saatavissa: <https://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2485413>
- Donnelly, F.C., Mueller, S.S. & Gallahue, D.L. 2017. Developmental Physical Education for All Children. *Human Kinetics*. United States of America
- Du Toit, P. J., Krüger, P. E., Chamane, N. Z., Campher, J. & Crafford, D. 2010. Sport vision assessment in soccer players [viitattu 7.3.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/266462256_Sport_vision_assessment_in_soccer_players

- Fagereng, K. 2010. A real game examination of visual perception in soccer: A real game examination of visual perception in soccer [viitattu 29.11.2018]. Saatavissa: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/171584/Fagereng%2C%20Kyrre%20h2010.pdf?sequence=1>
- Fajen, B.R., Riley, M.A. & Turvey, M.T. 2008. Information, affordances, and the control of action in sport [viitattu 5.3.2019]. Saatavissa: <http://panda.cogsci.rpi.edu/resources/papers/FajenRileyTurvey2009.pdf>
- Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitoharjoittelu. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Jaakkola, T., Liukkonen, J. & Sääkslahti, A. 2017. Liikuntapedagogiikka. PS-kustannus. Jyväskylä.
- Kalaja, S. 2018. Motorinen oppiminen – mihin taidon oppiminen perustuu? [viitattu 29.3.2018]. Saatavissa: <https://omt.org/09-10-2018-artikkelipointa-motorinen-oppiminen-mihin-aidon-oppiminen-perustuu/>
- Kalaja, S. & Sääkslahti, A. 2009. Liikunnalliset perustaidot [viitattu 3.4.2019]. Opetushallitus. Saatavissa: https://www.kll.fi/filebank/62-liikunnalliset_perustaidot_netti.pdf
- Kautzner Marquez Junior, N. 2018. Peripheral vision training for the soccer: 10 years of the studies [viitattu 16.2.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/327651806_Peripheral_vision_training_for_the_soccer_10_years_of_the_studies
- Khanal, S. 2015. Impact of Visual Skills Training on Sports Performance: Current and Future Perspectives [viitattu 19.3.2019]. Saatavissa: <https://researchspace.auckland.ac.nz/bitstream/handle/2292/27395/the%20impact%20of%20visual%20skills%20training%20on%20sports%20performance.pdf?sequence=5>
- Kranowitz, C.S. 2003. Tahatonta tohollusta. Sensorisen integraation häiriö lapsen arkielämässä. PS-kustannus. Juva
- Lloyd, R.S. & Oliver, J.L. 2014. Strength and conditioning for young athletes. Oxford: Routledge.
- Opetushallitus. 2017. Liikunnan tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 1–2, 3–6 ja 7–9 [viitattu 20.12.2018]. Saatavissa: https://edu.fi/ops2016_tukimateriaalit/liikunnan_tavoitteisiin_liittyvat_keskeiset_sisaltoalueet

Quevedo, L., Aznar-Casanova, J. A. & Da Silva, J. A. 2018. Dynamic visual acuity [viitattu 27.1.2019]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/328092289_Dynamic_visual_acuity

Roca, A., Ford, P. R. & Williams, A. M. 2013a. The processes underlying 'game intelligence' skills in soccer players [viitattu 22.11.2018]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/282946675_The_processes_underlying_%27game_intelligence%27_skills_in_soccer_players

Roca, A., Ford, P.R., McRobert, A.P. & Williams, A.M. 2013b. Perceptual-Cognitive skills and their interaction as a function of task constraints in soccer [viitattu 17.2.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/236087429_Perceptual-Cognitive_Skills_and_Their_Interaction_as_a_Function_of_Task_Constraints_in_Soccer

Roca, A. 2018. Creative decision making and visual search behavior in skilled soccer players [viitattu 11.3.2019]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6039007/>

Sabau, E., Niculescu, G., Cecilia, G. & Lupu, E. 2013. Perceptual-motor Development of Children in Elementary School [viitattu 29.11.2018]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/273538050_Perceptual-motor_Development_of_Children_in_Elementary_School

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön [viitattu 2.1.2019]. Turun ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Schumacher, N., Schmidt, M., Wellmann, K. & Braumann, K.M. 2018. General perceptual-cognitive abilities: Age and position in soccer [viitattu 16.2.2018]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6107215/pdf/pone.0202627.pdf>

Schwab, S. & Memmert, D. 2012. The Impact of a Sports Vision Training Program in Youth Field Hockey Players [viitattu 18.3.2019]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3763307/>

Snapp-Childs, W., Casserly, E., Mon-Williams, M. & Bingham, G.P. 2013. Active Prospective Control Is Required for Effective Sensorimotor Learning [viitattu 30.12.2018]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/258316153_Active_Prospective_Control_Is_Required_for_Effective_Sensorimotor_Learning

Silva, P., Garganta, J., Araujo, D., Davids, K. & Aguiar, P. 2013. Shared Knowledge or Shared Affordances? Insights from an Ecological Dynamics Approach to Team Coordination in Sports [viitattu 27.3.2019]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/241694443_Shared_Knowledge_or_Shared_Aff

ordances_Insights_from_an_Ecological_Dynamics_Approach_to_Team_Coordination_in_Sports

Tabar, S. M. B. 2014. Effects of Eight Weeks of Perceptual Motor Training on Perceptual Motor Performance in Children Aged 8-10 Years in Kermanshah [viitattu 7.3.2019].

Saatavissa:

<https://pdfs.semanticscholar.org/809e/60a3432c8562dff58e0de64161253b91c90f.pdf>

Tuominen, T., Järvi, K., Lehtonen, M.H., Valtanen, J. & Martinsuo, M.2015. Palvelujen tuotteistamisen käsikirja. Osallistavia menetelmiä palvelujen kehittämiseen [viitattu 14.3.2019]. Saatavissa:

<https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16523/isbn9789526062181.pdf>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö [viitattu 13.4.2019].

Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vickers, J.N. 2007. Perception, cognition and decision training – the quiet eye in action. Human Kinetics. United States of America.

Vickers, J.N. 2011. Skill acquisition [viitattu 23.12.2018]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/285189952_Skill_acquisition

Wenya, N., Feng, W., Lou, C. I., Mang, I.V & Rosa, A. 2013. Peripheral Visual Performance Enhancement by Neurofeedback Training [viitattu 16.2.2019]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/257531027_Peripheral_Visual_Performance_Enhancement_by_Neurofeedback_Training

Wenya, N., Feng, W., Lou, C. I., Rodrigues, J., Semedo, J., Mang, I. V., Gomes, J. P., Melicio, F. & Da Rosa, A. C. 2014. Dynamic peripheral visual performance relates to alpha activity in soccer players [viitattu 29.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4227514/pdf/fnhum-08-00913.pdf>